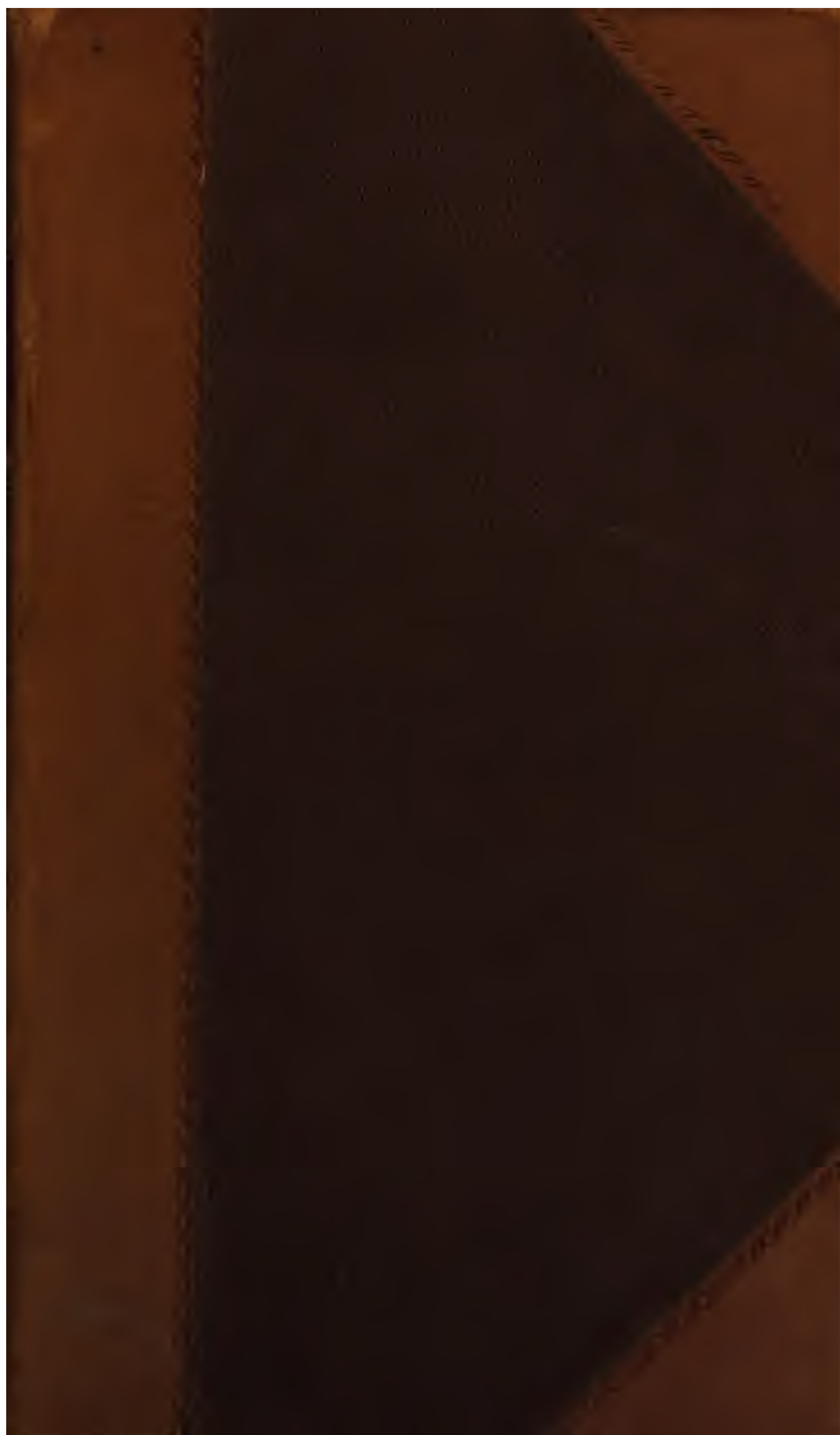
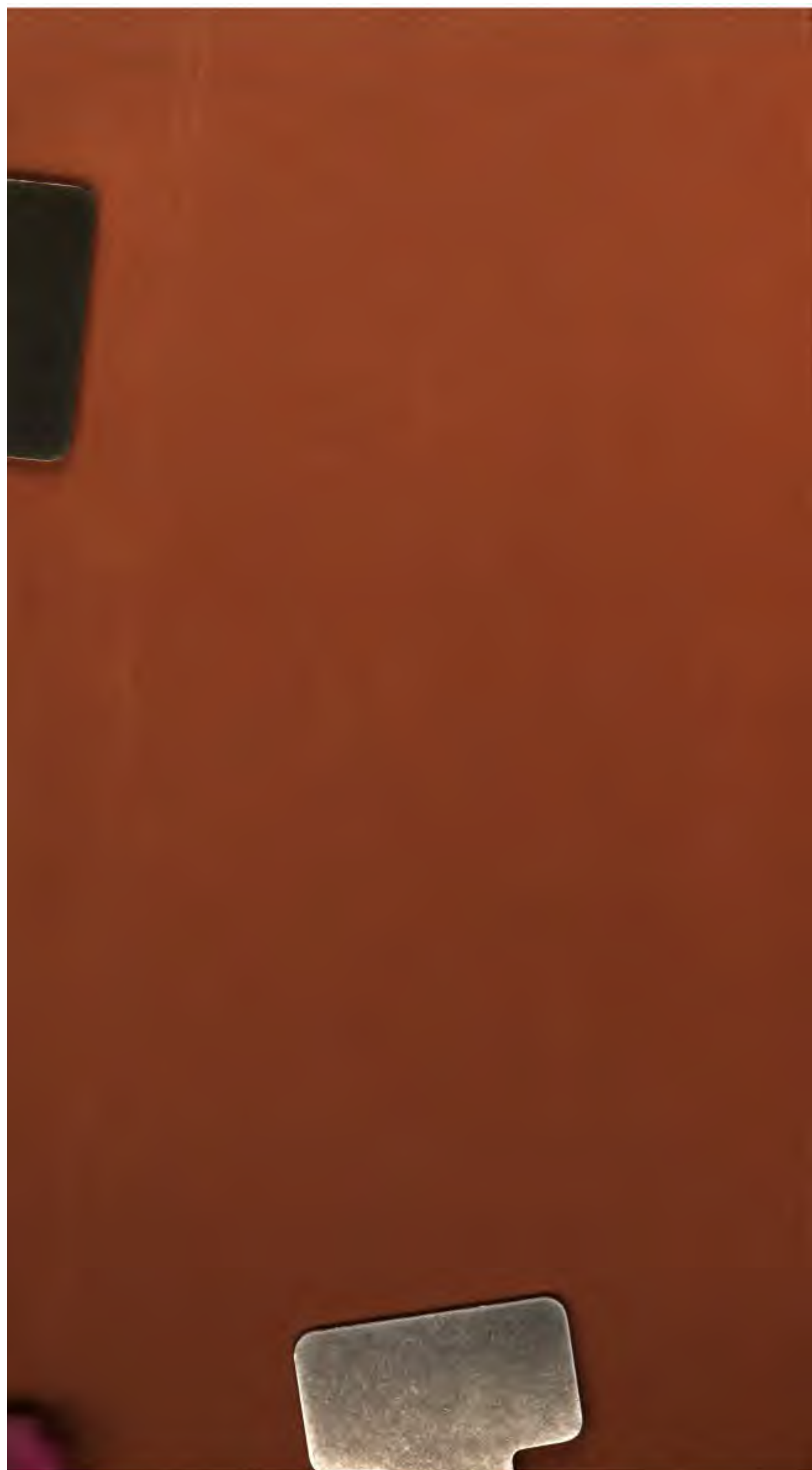






Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

Sechster Band.

Archiv
für
Anatomie und Physiologie.



In Verbindung mit mehreren Gelehrten

herausgegeben

von

Johann Friedrich Meckel.

Jahrgang 1832.

Mit acht Kupfertafeln.

Leipzig,
Verlag von Leopold Voss.

Inhalt.

Erstes und zweites Heft.

Drittes und viertes Heft.

Archiv
für
Anatomie und Physiologie.

I.

Ueber die erste Entwickelung des Auges und die damit zusammenhängende Cyklopie.

Von E. Huschke, Prof. der Anatomie zu Jena.

(Hierzu Taf. I.)

Die Entwickelungsgeschichte hat bereits so viele Räthsel der Physiologie und pathologischen Anatomie gelöst und hängt mit dem Emporkommen einer wissenschaftlichen Physiologie so innig zusammen, dass sie deshalb sowohl, als auch wegen ihres eigenthümlichen besonderen Interesses die vielfachen trefflichen Untersuchungen verdient, deren sie sich von den ausgezeichnetsten Anatomen und Physiologen unsers Jahrhunderts rühmen darf. Eine systematische Physiologie ruht vorzüglich auf ihr und kann, wenn sie nicht vollendeter ist, nimmermehr schnell vorrücken; denn sie giebt dem Philosophen den Stoff zur Aufführung eines festen Gebäudes des organischen Lebens. Man sollte daher in der Anatomie und Physiologie jetzt noch mehr, als es geschieht, in ihrem Sinne arbeiten, d. h. man sollte jedes Organ, jeden Stoff und auch jede Thätigkeit nur immer mit der Frage untersuchen, wie sind sie entstanden. Die Anatomen sind in dieser Hinsicht vielfach vorwärts geschritten, dagegen werden von den Chemikern zwar eine Menge organischer Stoffe untersucht, aber Niemand bekümmert sich darum, woraus sie sich entwickelt haben, und so sind wir schon jetzt und werden binnen kurzem noch mehr überhäuft seyn mit Einzelnheiten, die alle

ohne genetische Beziehung zu einander stehen, dass die organische Chemie der chinesischen Sprache gleicht.

Mir ist seit längerer Zeit die Bildungsweise der Sinnesorgane ein Hauptgegenstand meiner physiologischen Untersuchungen gewesen, und namentlich zogen die zwei höchsten von ihnen, Auge und Ohr, am meisten mein Augenmerk auf sich. Der sichelförmige Fortsatz des Fischauges [1]) führte mich auf den Kamm im Auge des Vogels [2]), und dieser wieder auf die Frage: Wie entsteht der Spalt in den Augenhäuten bei den Wirbelthieren? Aus den bisherigen Beschreibungen des Entwickelungsganges am Auge konnte ich ebenso wenig etwas Sicheres schliessen, als durch die allmähliche Ausbildung dieses Organs im Thierreiche eine nur einigermaassen wahrscheinliche Hypothese aufstellen. Ich musste daher die Beobachtung selbst um Rath fragen und sah hierbei bald, dass selbst die neuesten Ophthalmotomen die Entwickelung nicht weit genug rückwärts nach dem ersten Anfange des Auges verfolgt haben. Nach einer Reihe mühsamer im Sommer 1829 und 1830 angestellter mikroskopischer Untersuchungen am bebrüteten Vogeleie kann ich jetzt nicht nur über die Bedeutung des Spaltes, sondern auch über die ganze erste Metamorphose des Auges überhaupt Rechenschaft ablegen.

Es ist merkwürdig, wie weit man in der Brütezeit ausholen muss, um den ersten Anfang des höchsten Sinnesorgans zu erreichen. Die individuelle Metamorphose stimmt hierin mit der Entwickelung des ganzen Reiches überein, in welchem auch das Auge nicht bloss das erste Sinneswerkzeug ist, welches auftritt, sondern auch so früh dies thut, dass man schon bei sehr unvollkommenen Thieren schwache Spuren davon wahrnimmt. Bis zum ersten Tage [3]) der Bebrü-

---

1) Beiträge zur Physiologie Bd. 1.

2) Commentatio de pectinis in oculo avium potestate etc. Jen. 1827.

3) *Baer* (über Entwickelungsgeschichte der Thiere S. 30) setzt

tung muss man zurückgehen, um nicht von dem vollendeten Umrisse desselben überrascht zu werden. Mit der Entstehung der Primitivfalten (Rückenplatten), womit der Embryo aus der Keimhaut hervortaucht, und woraus später bekanntlich die Haut des Rückens, die Wirbelsäule sammt den sie bedeckenden Muskeln u. s. w. hervorgehen, ist der erste Entwurf dazu schon gemacht. Ebenso bekannt ist es, dass diese Fältchen (*aa bb*) anfangs offen sind und hierauf bald verwachsen, um den Wirbel- und Rückenmarks-Kanal und das Centrum des Nervensystems selbst zu erzeugen. Sie laufen von einander getrennt bis zu Ende des ersten Tages parallel neben einander nach vorn, um nur hier eine Erweiterung und, wenn sie sich eben geschlossen haben, noch mehrere andere ähnliche hintere Buchten zwischen sich zu bilden, von denen die hinteren länger aber schmäler, die vordersten kürzer aber *rundlicher sind*. Sie endigen vorn also mit der breitesten Seitenbucht, legen sich aber vòr dieser wieder an einander, so dass man am vordersten Kopfende eine kleine, etwas nach der Bauchseite (nach unten) umgebogene Spalte mit zwei Spitzen oder scharfen Leisten (*e*) als Schluss der Rückenfurche sieht. Jene hinteren später entstehenden Buchten gehören den verschiedenen Hirnblasen, die vorderste breiteste hingegen ist die erste Skizze des Augapfels mit seiner Höhle. Das Auge erscheint demnach ursprünglich als ein Halbkanal, und zwar als eine Grube der Keimhaut, welche von einem Wulst der Rückenplatten unten umgeben, oben (nach der Mittellinie des Rückens hin) hingegen offen ist.

Dieser Satz ist für die Anatomie und Physiologie des Auges überhaupt, vorzüglich aber für seine hohe Bedeutung

---

die erste Entstehung des Auges etwas zu spät, in die erste Hälfte des zweiten Tages, wo die Spinalplatten in der Kopfgegend bereits geschlossen sind. Schon in der zweiten Hälfte des ersten ist sein rohester Entwurf zu sehen, und *Baer* scheint mir durch diese Annahme in einen andern Irrthum über die Art seiner Entstehung gerathen zu seyn.

in Beziehung seiner genauen Vereinigung mit der Bildung des Gehirns, wie mir scheint, von grosser Wichtigkeit, und nicht weniger zur Aufklärung mancher andern Eigenthümlichkeiten seiner Entwickelung. Mit dieser Ansicht verträgt sich indessen nicht die von *Baer* vorgetragene: 1) dass es eine Ausstülpung der Hirnhäute sey, da die vorderste sogenannte Hirnzelle, so viel ich habe beobachten können, sogar der Augenbildung allein angehört und später gar nichts vom Hirn, weder Sehnervenhügel, noch Schenkel oder Hemisphären des grossen Gehirns, einschliesst, sondern nur seitwärts die Aepfel, und in der Mitte das Chiasma zu bilden bestimmt ist. Die Augen entstehen vor dem allergrössten Theile des Gehirns, und erst mit dem Vorwärtsdrängen der übrigen Hirnzellen wird ihre Zelle in der Mitte zusammengeschnürt zum Chiasma und Nervus opticus, und die Aepfel mehr seitwärts gedrängt, was aus der weiteren Entwickelung sich ergeben wird. Auch wird dadurch bewiesen, dass bloss die innere (hintere) Hälfte des Apfels in diesen genauesten Nexus mit dem Centrum des Nervensystems kommt. Ebenso will *Baer* sogar Ohr und Nase zu einer solchen Entstehung forciren, was ich noch weniger begreife. Er meint [1]), dass das Auge eine Hervorstülpung der Nervenröhre durch die Fleischschicht bis an die Hautschicht, das Ohr eine Hervorstülpung derselben bis an die Knochenlage der Fleischschicht, und die Nase endlich eine solche Hervortreibung bis an die Fleischschicht sey. Dieser Theorie zu Liebe scheint er auch die Nervenröhren gesehen zu haben, die er vom Hörnerven und Labyrinth am zweiten und dritten Tage beschreibt [2]). Weder das Labyrinth des Ohres, noch die Nase entstehen mit dem Hirn und beweisen dadurch trotz ihrer Aehnlichkeit mit dem Auge ihre geringere Vollkommenheit und unedlere Natur [3]).

---

1) a. a. O. S. 155.

2) ebendas. S. 30 und 65.

3) Ich habe meine Beobachtungen über die Entwickelung aller

In der zweiten Bildungsperiode verwandelt sich die noch offene Grube des Auges in eine Blase. Von dem Rande der Augenzelle nämlich schlägt sich ein sehr feiner Schleier über sie weg, überdeckt sie schnell gänzlich und fliesst in der Mittellinie des Kopfs mit dem der entgegengesetzten Seite zusammen. Diese Schliessung ist nichts weiter als die Naht, welche auch die übrigen noch klaffenden Stellen der Spinalplatten verbindet, und verwandelt sich nach mehreren Metamorphosen in die Bindehaut. Nach ihrer Bildung stellt der Apfel die Form dar, die *Baer* als die primitive beschreibt, nämlich jederseits einen Sack, welcher eine Ausstülpung der Hirnhöhle zu seyn scheint.

Man sieht, sobald man am zweiten Tage die Naht der Rückenplatten mit einer feinen Nadel aufreisst, dass die zweite Hirnblase jederseits ein rundes Loch hat, das in den Augensack führt. Dieses Loch ist dadurch entstanden, dass der hintere Rand jeder Augenbucht sich nach der Mittellinie des Kanals der Rückenplatten hinzieht und scharf wird, und dass der vordere derselben sich nähert. Dadurch wird das Eine Loch, wodurch die erste mit der zweiten Hirnzelle anfangs communicirte, in 2 seitliche verwandelt. Zwischen die beiden inneren, queren, sich emporhebenden Scheidewände (*ii*) drängt sich die zweite Schädelzelle (erste Hirnzelle) so herein, dass es später aussieht, als ob das Auge eine seitliche Ausstülpung dieser letzten sey, da es doch ursprünglich vor ihr liegt, und beide eine ebenso selbstständige Zelle in den Rückenplatten bilden als die einzelnen Lappen des Gehirns.

Vom Rücken her betrachtet hat jetzt jedes Auge nach der Mittellinie der Rückenplatten zu einen weiten querliegenden Ausgang. In der Epoche aber schon, worin sich der

---

drei Sinnesorgane der hamburger Versammlung der Naturforscher vorgelegt und werde sie hoffentlich noch in diesem Sommer dem Druck übergeben können, nachdem die Lücken so viel als möglich ausgefüllt seyn werden.

bindehautartige Schleier über die Augenbucht wegzieht, fängt er an nach der Mittellinie hin enger, die Augenhöhle dadurch aber tiefer zu werden, was freilich von der ersten Zeichnung des Auges an allmählich geschieht und immer mehr zunimmt, aber gerade jetzt am meisten auffällt. Aus jenem Ausgange wird so, indem er immer enger wird, nach und nach eine förmliche Spalte, d. h. der bekannte Spalt des Vogelauges (*k*).

Dieser Spalt ist demnach bei dem ersten Anfange des Auges, wo die sich auseinanderbiegenden Rückenplatten die roheste und doch so zarte Form eben entworfen haben, sehr weit, ja ebenso weit und noch weiter als das ganze Auge tief ist, und nimmt die Hälfte seines ganzen Umfangs ein. Bei 1½ Tag alten Embryonen gehn der hintere (*g*) und vordere (*h*) Rand der Augenbucht nach der Spalte zu einander noch parallel, zu Ende des zweiten Tages neigen sie sich schon beträchtlich gegen einander, und in der zweiten Hälfte des dritten haben sie sich einander erreicht, und nur der feine bekannte Spalt ist noch übrig. Besonders neigt sich der obere und hintere Rand des Augenwulstes herab, da hingegen der untere seine quere Richtung beibehält, und von jenem wird daher der Spalt hauptsächlich geschlossen. Seine Krümmung, mit welcher er in den obern Augenrand übergeht, ist viel schärfer, als die des unteren. Der erste drängt sich zugleich in die Tiefe nach der Schädelhöhle herein und wird selbst dicht am Spalt etwas von dem untern überdeckt, so dass dadurch schon jetzt gegen das Ende des dritten Tages die Bildungsweise des Auges durch Biegung der Rückenplatten undeutlich für den wird, welcher sie nicht von ihrem ersten Beginnen Stufe für Stufe verfolgt hat. Der obere Augenrand zieht sich zuletzt bis nach der Mittellinie des Kopfs quer herüber, so dass er an den der andern Seite grenzt, und man sieht daher am dritten Tage jederseits eine lanzetförmige Figur (*t t*) in dieser Richtung verlaufen, von 2 weissen undurchsichtigeren Linien begrenzt, deren obere die Fortsetzung des oberen Augenrandes, deren untere die

des unteren Augenrandes ist. Damit hat sich die Augenzelle ganz von der nun über und hinter ihr liegenden Hemisphärenzelle abgeschnürt, wenn auch natürlich ein Uebergang von der einen in die andere bleibt. Der untere Augenrand aber, mit welchem jede Spinalplatte aus der Augenbucht zurückkehrt, biegt sich am Auge selbst nur wenig, läuft dann gerade dem der andern Seite entgegen und wendet erst hier scharf um nach vorn und unten, um, parallel mit seines Gleichen nach der Mundhöhle zulaufend, erst die beiden oben erwähnten vordersten Endleisten der Rückenplatten zu bilden und dann in einem kurzen Bogen mit seinem Begleiter zusammenzufliessen. — So bekommt das Auge in dieser Periode die birnförmige Figur, welche ich in meinem Programm über den Kamm des Vogelauges abgebildet habe, deren Grund ich indess damals noch nicht erkannte.

Die primitiven Organe der Augen sind demnach die Höhlen des Apfels, die durch Faltung aus den äussern Integumenten hervorgegangen sind, anfangs offen stehen, und deren Wände theils mit diesen, theils mit den Hirnhäuten zusammenhängen. Von einer Krystalllinse ist noch keine Spur, von einem Glaskörper nur eine undeutliche in einer wasserhellen Flüssigkeit, welche, ohne von einer besondern Haut umgeben zu seyn, die Höhle des kaum geschlossenen Augapfels ausfüllt und ununterbrochen in diejenige übergeht, welche die vom Nervenmarke noch leeren Hirnzellen oder Hirnventrikel ausfüllt. Seine einzelnen Häute sind zuerst nicht allein mit einander verschmolzen, sondern auch Eins mit seinen Muskeln und den Wänden der Orbita. Eben so fehlen alle übrigen inneren und äusseren Theile des Auges.

Beide Augen, dies ist ein ferneres Ergebniss meiner Untersuchungen, communiciren anfangs mit einander und sind sogar Eine gemeinschaftliche Höhle, die erst doppelt wird, so wie die Scheidewände zwischen der Augenzelle und ersten Hirnzelle innerlich sich aufwerfen, und

diese vorderste Blase des Hirns sich zwischen sie drängt. Dadurch und durch die Biegung des Kopfs werden die Augen nach aussen gerückt und liegen schon zu Ende des zweiten Tages nicht mehr vor dem Hirne, sondern an der Seite desselben.

Aus der beschriebenen Metamorphose ergiebt sich auch die Ursache der Aehnlichkeit zwischen Hirnhäuten, Augenhäuten und äusseren Integumenten. Die zwei ersten sind geradezu Fortsetzungen der letzten, welche dabei nach innen gestülpt werden, und deren Schichten daher an Hirn und Auge umgekehrt gelagert und im allgemeinen feiner und individualisirter werden. Die harte Hirnhaut ist ein einwärts gefaltetes und abgelöstes Stück der Lederhaut, und die weiche das Malpighische Netz des Hirns. Ich meine hiermit nicht, dass sie schon als abgesonderte Hüllen da sind, wenn jene Umstülpung erfolgt. Im Gegentheil ist in dieser Zeit sowohl das äussere als das Hirnhaut-System noch durchaus homogen, und beide zerfallen erst, nachdem sie sich bereits von einander abgeschnürt haben, in einzelne Schichten, die aber deshalb doch einander im allgemeinen gleichen müssen, weil sie Entwickelungen zweier Hautstücke von einer und derselben Anlage sind. Verschiedenheiten treten auch hier ein, z. E. in der Bildung einer Spinngewebenhaut, die indess einigermaassen auf das Zellgewebe zurückgebracht werden kann, das immer da liegt, wo sich zwei Häute scheiden, und folglich auch zwischen Corium und Malpighischem Netze das Mittelglied ausmachen muss. Eine Umwandelung des Zellgewebes in eine seröse Haut (wie die Arachnoidea) erfolgt überall nur da, wo sich Eingeweide oder andere Theile bewegen oder später bewegen sollen. Das mittlere, zwischen ihnen befindliche Zellgewebe wird resorbirt, und das übrige bleibt als zwei glatte, wie vorher, Serum absondernde, in einander übergehende Hautblätter, als ein äusseres und ein inneres umgeschlagenes an den zwei vorher sich dicht berührenden und durch Schleimgewebe eng verbundenen Organen zurück. In diesem Falle sind Bauchfell und

Scheidenhaut der Hoden, Brustfell, Herzbeutel, Spinngewebenhaut, Synovialkapseln und Schleimbeutel, kurz alle serösen Häute ohne Ausnahme. Manche von ihnen verlieren ihr Zellgewebe, welches anfangs ihre Höhle füllt, erst durch fortgesetzte Bewegung im Kindesalter, z. E. die Schleimbeutel, andere schon vorher durch die Kraft eines stärkeren Entwickelungsprocesses und des Wachsthums, wie wohl die meisten eigentlichen serösen Häute, und auch die Arachnoidea.

Was aber die Aehnlichkeit der Häute des Augapfels mit denen des Hirns und den Hautschichten betrifft, so ist sie schon längst zwischen den beiden ersten anerkannt und im allgemeinen durchgeführt worden. Ich glaube aber sie nicht bloss weiter verfolgen, sondern durch meine Untersuchungen auch den Grund davon angeben zu können. Der letzte liegt in dem gleichzeitigen, ja ziemlich an einem und demselben Orte des *Körpers* erfolgenden Hervortreten jener Nervenhüllen und der Augenhäute aus der ersten Falte des äussern Hautsystems, aus den Primitivfalten, und ebendaher rührt die grosse Aehnlichkeit des Auges mit der Haut. Die Sklerotica entspricht der Dura mater und dadurch wieder der Lederhaut, die Pia mater der Choroidea und dem Rete Malpighii, und die Netzhaut der Hirnmasse selbst. Dies ist bekannt, aber die Vergleichung lässt sich ziemlich sicher noch viel weiter führen! Die Arachnoidea erscheint auch, aber fast so unbestimmt wie am äussern Hautsysteme, nämlich theils als Lamina fusca Scleroticae, theils, wenn man sie annehmen darf, als Suprachoroidea, in der vordern Augenkammer aber als Membrana humoris aquei. Dass die Descemetsche Haut eine solche Bedeutung habe, dafür scheint mir zu sprechen, dass 1) ihre Lage eine vollkommen analoge ist, 2) ihr Charakter einer serösen Membran entspricht, und 3) bei manchen Thieren die Lamina fusca über die ganze Hornhaut sich wirklich fortsetzt als Demoursche Haut, z. E. beim Löwen, und hierbei durchsichtig wird [1]). Ich bezweifle daher noch den

1) Diese Erfahrung machte *Cuvier* (vergleichende Anatomie übers.

Uebergang der Membr. humoris aquei über die vordere Fläche der Blendung. Wenn auch diese letzte einen serösen Ueberzug haben mag, ist es nicht wahrscheinlicher, dass er in die äussere Oberfläche der Aderhaut übergeht, als in die Descemetsche Haut? Die Untersuchung wird hier und in manchen anderen Punkten, z. E. über die Gefässe und Nerven der Hornhaut etc., durch das Ligamentum ciliare bedeutend erschwert. — Aber weiter! — Vom Hirnventrikel verläuft — dies zeigte die anatomische Untersuchung des Vogelembryos — als Fortsetzung desselben ein Kanal, der sich im Auge von neuem ausdehnt, um die Netzhaut zu wölben und dieselbe Flüssigkeit dahin zu führen, welche die Hirnzellen reichlich füllt und beim Erwachsenen nur als wenige Tropfen die innere Fläche der Hirnhöhlen befeuchtet. Diese Flüssigkeit verwandelt sich im Auge in den Humor vitreus und behält hierbei bekanntlich, besonders beim flüssigen Glaskörper niedriger Wirbelthiere, ziemlich dieselbe Consistenz und chemische Beschaffenheit. Auch ist sie im frühen Embryo von keiner besondern Haut eingeschlossen, eben so wenig als an den Hirnhöhlen ein Ueberzug bemerkt werden kann. Ist nun aber die Netzhaut der Decke der Hirnhöhle, und der Glaskörper dem Hirnserum analog, so liegt die Behauptung sehr nahe, dass die Glashaut dem Epithelium der Ventrikel oder der Lamina medullaris correspondirt und dessen Fortsetzung im Auge ist. Das Corpus vitreum ist ein in Zellen krystallisirtes Hirnwasser. Das Auge bedarf eines Hydrops congenitus, um thätig zu seyn, und bleibt zeitlebens wasser-

---

v. *Fr. Meckel.* Bd. 2, S. 370.), und ich habe schon seit 5 Jahren, darauf und auf die allgemeine Gleichheit des vorderen und hinteren Abschnitts des Apfels gestützt, beide Häute in meinen Vorlesungen über Anatomie und Physiologie parallelisirt und als Fortsetzungen von einander angegeben. Ich muss mich daher sehr freuen, dass *Fränzel* (*v. Ammon's* Zeitschrift für Augenheilkunde. S. 12.) am menschlichen Auge ebenfalls glaubt gesehen zu haben, dass sich die Lamina fusca in die Membr. humoris aquei unmittelbar festsetzt.

süchtig! Denn wenn das viele Hirnwasser, das während des Entwickelungsprocesses des Nervensystems ziemlich eintrocknet und von der Nervenmasse verdrängt wird, an diesem Orte zurückbleibt, so ist angeborener Hydrencephalus gegeben, das Auge hingegen ist ohne einen wassersüchtigen Zustand des Vermögens beraubt, die Lichtstrahlen zu brechen. Es lebt in diesem Elemente! — Sollte auf jenem Zusammenhange der Bildung des Glaskörpers und des Hirndunstes nicht vielleicht auch die enge Verbindung von Krankheiten dieser Feuchtigkeit und des Sehnerven beruhen? Sollte ferner der Fächer im Vogelauge nicht etwa den Plexus choroideus der Hirnhöhlen wiederholen, da jener sich ebenso in die Glasfeuchtigkeit hineinlegt, wie das Adergeflecht sich in die Hirnhöhle erhebt? —

Zu Ende des zweiten Tages und zu Anfange des dritten sieht man unter der Form eines kleinern in den grössern Contouren des Auges gezeichneten Kreises die Linse entstehen, deren weiter unten noch besonders gedacht werden wird. Der Zusammenhang der Ränder der Augenspalte mit den Rändern der verwachsenen Rückenplatten geht am dritten und vierten Tage ganz verloren oder wird wenigstens ganz unsichtbar. Es wirft sich nämlich um die Mitte des vierten Tages von dem obern Rande der Augenhöhle über den innern Augenwinkel zum untern Orbitalrande herab ein brückenartiger Wulst, wodurch der in der Tiefe nun fortgehende Spalt verdeckt wird (*s*), besonders aber seine Verbindung mit den vorderen Endleisten der Spinalplatten. Diese sieht man zwar noch, aber sie sind mit der immer stärker werdenden Krümmung des Kopfs nach der Bauchseite allmählich so weit nach unten um dem Kopf herum in die Mundhöhle hinein gekommen, dass die zwei horizontalen Stöcke derselben und ihre letzte Verbindungsschlinge nur bei einer genauen Ansicht des Kopfs von unten oder von der Mundhöhle aus sichtbar werden, weshalb man den Kopf am besten ganz kurz über dem Unterkiefer abschneidet. Indess ist mir die Schlinge schon kürzer vorgekommen und schien mit vol-

len vier Tagen ganz aufgelöst und verschwunden zu seyn. Ich sah in dieser Zeit bloss noch die Querwülste, die in der Mitte, wo sie zusammentrafen, anschwollen, aber keinesweges eine der Länge nach in die Mundhöhle hineinlaufende Schlinge. Beim sechstägigen Küchelchen waren die Querwülste noch schwächer geworden und endeten in einen weissen Knoten. —

Dieses Alles wird ausserdem versteckt durch eine neue Bildung, die jetzt am Kopfe entsteht. Bisher nämlich waren zwar die vordersten Hirnblasen beträchtlich nach vorn gewachsen und stehen weit hervor, sie verschmälerten sich indess nach vorn und endeten an den horizontalen Wülsten der Rückenplatten, die vom unteren Augenrande zurückkommen. Jetzt aber, sowie diese sich in den Mund zurückziehen, beginnt die Leibesmasse, die unmittelbar über der Mitte dieser Stelle liegt, nach unten zu wachsen. Mit fünf Tagen hängt über dem viereckigen weit geöffneten Mund ein fast ebenso viereckiger Lappen (*p*) herab und verengert die Mundhöhle bedeutend. In dieser Zeit hat er noch einen ganz querlaufenden geraden, ja selbst in der Mitte eingeschnittenen Rand, etwas später aber im Verlaufe des sechsten Tages spitzt sich derselbe in der Mitte zu und erscheint als erster Anfang der *Schnabelspitze des Oberkiefers.* — Die Metamorphose der Kiefer hängt so genau mit der der Nase (*q*) zusammen, dass ich dieser letzten zuerst gedenken muss. Ihre erste Spur sieht man am dritten Tage als eine ganz flache, erst runde, dann länglich werdende Grube, welche nicht durchbohrt ist, jederseits neben den vorspringenden vordern Hirnblasen nach innen und oben vom Auge liegt und der andern Nasengrube sich nähernd herabsteigt. In welcher Beziehung sie zu den Spinalplatten steht, ob sie nämlich *ausserhalb* der Ränder derselben oder *innerhalb* derselben auf ihrer Naht durch eine Einstülpung der Haut entsteht, dies habe ich noch nicht mit Bestimmtheit sehen können. Nach sechswöchentlichen, täglichen 3—4stündigen Beobachtungen mit einfachem und zusammenge-

setztem Mikroskope waren meine Augen so angegriffen, dass es mir unmöglich war, mehr mit Genauigkeit zu sehen, und in diese Zeit fielen gerade meine Forschungen über die Bildung der Nase. Doch glaube ich, dass sie in demselben Fall ist, wie das Labyrinth des Ohrs, dass nämlich ihr anfänglicher Blindsack auch an der äussern Fläche der Spinalplatten entsteht. In jedem Falle kommen weder Nase, noch Ohr in so genaue genetische Beziehung zu den Centraltheilen des Nervensystems, als das Auge, das zwar weder in der Art, noch dem Orte der Entstehung und folglich ebenso wenig in seiner Organisation vollkommen von jenen abweicht, aber doch bei weitem inniger mit dem Gehirne zusammenhängt, und in vielen seiner Theile sein Ausfluss am allerersten genannt werden dürfte. — Mit vier Tagen sind beide nach unten zugespitzte Nasengruben, wie das Auge, mit länglichen Wülsten umgeben und rücken allmählich zwischen die Augen, indem das Hirn zunehmend vorwärts drängt, herein, bis sie am 5ten und 6ten Tage bis in die Gegend des Augenspaltes herabgekommen sind. Sobald sich aber der Wulst für die Schnabelspitze herabsenkt, werden sie an ihrem untern Ende tiefer und greifen endlich zwischen dieser und dem Oberkiefer hindurch in die Mundhöhle herein. Damit ist 1) die erste Andeutung der Choanae und 2) die Sutura intermaxillaris gegeben; denn die Schnabelspitze (*p*) wird ja vom Zwischenkiefer gebildet, darauf folgt nach aussen der Hasenschartenspalt, und dann der Oberkiefer (*n*). Dieser letzte ist anfangs als ein rundlicher Wulst am Ende der Bauchplatten zu sehen, der immer länglicher wird, dadurch weiter vorwärts nach der Schnabelspitze zurückt, um sich zuletzt an der äussern Seite der Nasenöffnung zu endigen. — Der Unterkiefer (*o*) hat eine ganz ähnliche Entwickelungsweise, er entspringt nämlich am zweiten Tage auch jederseits aus den allmählich zusammenrückenden Bauchplatten, und nähert sich nach und nach der Mittellinie des Bauches so, dass seine beiden Hälften im Verlaufe des dritten Tages einander berühren und verwachsend die Symphysis maxillae inferioris er-

zeugen. Bis zum Ende des 4ten Tages liegen seine Hälften vollkommen quer, am 5ten aber krümmen sie sich nach oben und spitzen sich abgesondert zu. Noch später endlich während des 6ten Tages sind ihre doppelten Spitzen zu Einer einzigen verflossen, und der gekrümmte Unterschnabel berührt mit seiner Spitze den Oberschnabel. — Die Nase entstünde sonach, genau genommen, hinter den Augen und zieht sich erst mit den Hemisphären allmählich herab nach innen und vor die Augen.

Werfen wir einen Blick zurück auf die Entstehungsweise des Augenspaltes, so scheint sich aus meinen Beobachtungen zu ergeben, dass er einem Intervertebralspalte des Schädels entspricht und dessen Fortsetzung durch den Augapfel ist, oder ein Querstück der an Rückenmark, Gehirn und Rückenplatten der Länge nach herablaufenden Mittelspalte, ein Ergebniss, welches ich schon früher in einem Programm über den Fächer des Vogelauges hypothetisch ausgesprochen habe. Merkwürdig aber ist es, dass der Spalt nicht nach der Bauchseite, sondern nach den Dornfortsätzen der Schädelwirbel zugekehrt ist. Man sollte das Gegentheil glauben, und ich war früher derselben Meinung gewesen, weil er in der Zeit, wo er gewöhnlich beobachtet wird, sich in der That nach unten und innen richtet. Seine spätere Lage kommt nicht mit der ersten Richtung des Auges überein. Durch meine Darstellung wird es klar, dass die Augen sich sammt dem Schädel nach der Bauchseite zu umbiegen, und dass der Spalt, der anfangs nach der Spinalspalte der Rückenplatten zusieht, mit dem Vorwärtsdringen der Hirnzellen und der damit zusammenhängenden Drehung des ganzen Kopfs nach unten allmählich nach dieser Richtung gleichfalls herabrückt. Sein unterer Wulst zieht sich damit in die Mundhöhle hinein und steht endlich, wenn ich nicht sehr irre, an dem Corpus ossis sphenoidei still, welches schon sehr früh als das vorderste Ende der von *Baer* entdeckten Rückenseite (Säule der Wirbelkörper) unter der Form eines Knopfs sich zu zeigen scheint und mit der Endschlinge der

Rückenplatten fest zusammenhängt. Was ich von dieser ganzen Umbiegung in Beziehung auf die Wirbeltheorie des Schädels urtheilen soll, weiss ich aber wahrhaftig nicht, da, was oben liegen sollte, zuletzt unten liegt. Die freien, sich verbindenden Ränder der Rückenplatten, und folglich auch ihre vorderen Endleisten, sind offenbar Dornfortsätze oder ihnen wenigstens analog, und dennoch steigen die letzten am Ende in den Mund hinein, der doch ohne Zweifel keine Wirbelknochen, am allerwenigsten aber die Spitzen von Dornfortsätzen enthält. Der Spalt hat die Richtung der Sehnerven und endet daher wahrscheinlich in der Fissura orbitalis superior und For. opticum beim Säugethiere, und doch liegt dieses an dem Anfang eines Wirbelbogens, jener am Ende desselben. — Der Spalt läuft indess offenbar unter der Nase weg und fliesst über dem Oberkiefer mit dem der andern Seite zusammen [1]).

Bei den Säugethieren scheint sich, nach der Richtung des Spaltes nach innen zu schliessen, der Kopf weniger zu krümmen, als bei Vögeln, Amphibien und Fischen, wo der Augenspalt gerade nach unten zu stehen kommt. Doch stimmt freilich diese Vermuthung nicht mit der bis zu den

---

1) Durch spätere Untersuchungen bin ich zu dem sicheren Resultate gekommen, dass 1) die lanzetförmige Figur eine Rinne des noch hohlen Sehnerven ist und, wenn dieser ausgefüllt ist, mit den gegeneinandersehenden Spitzen (*tt*) der Naht der Spinalplatten gegenüber das Chiasma nervorum opticorum bildet, und 2) die mehrmals erwähnten Endleisten der Spinalplatten (*e*) nicht, wie *Baer* will (S. 30), die Hemisphären hervorbringen, sondern den Trichter und Hirnanhang. — Welche anziehende Folgerungen sich aus beiden Thatsachen ergeben, bedarf bloss angedeutet zu werden. Das Chiasma kommt dadurch in Eine Kategorie mit der Commissura posterior medullae spin., mit Valvula cerebelli oder überhaupt mit der Reihe hinterer und oberer Commissuren; es könnte der Kreuzung der vorderen Rückenmarksstränge entgegen gehalten werden, das Kniee des Sehnerven und seiner Wurzel erklärt sich daraus, der Hirnanhang hingegen darf nun als vorderster Hirnknoten mit dem Endknötchen des Rückenmarks verglichen werden u. s. w.

Säugethieren allmählich zunehmenden Wölbung des Stirnbeins und der Hemisphären des Hirns überein.

Einigermaassen abweichend muss auch die Entwickelungsweise des Auges bei Anableps tetrophthalmus seyn, insofern bei diesem Fische 2 Augenspalten zu beiden Seiten der Pupille durch die Aderhaut laufen. Sind vielleicht hier auch die Bauchplatten an der Augengegend gespalten, oder entsteht diese untere Spalte erst secundär, um die Symmetrie im Auge herzustellen, oder um irgend einer andern Function des Gesichtsorgans willen? Alle übrigen Fische haben nichts Aehnliches, wenn man nicht das Aufhängeband der Linse hierher zählen will, welches eine unvollkommene Wiederholung des sichelförmigen Fortsatzes seyn mag und in diesem Fall auf die frühere Anwesenheit einer Spalte auch in der obern Augenhälfte vielleicht hinweist. —

Lange war es mir ein beunruhigender Zweifel, welches der Ursprung des Glaskörpers und der Linse sey, und nachdem die Entstehung des ersten deutlich vor mir lag, blieb die Frage zurück, ob beide einen gemeinsamen Anfang hätten. Die Aehnlichkeit ihrer Substanz und Function, ja selbst im allgemeinen ihres Baues, machte mich anfangs glauben, dass beide nur die getrennten Stücke Eines und desselben flüssigen Inhalts des Apfels seyen. Wie der ganze Augapfel in eine vordere und hintere Abtheilung zerfällt, die sich einander entsprechen, so, meinte ich, geschähe es auch mit den durchsichtigen Medien desselben; denn die Cornea entspricht der Sklerotica, oder ist ein Stück von ihr, die Iris correspondirt der Choroidea, die Membr. humoris aquei der Lamina fusca, und die Linse dem Corpus vitreum, und alle vordere Organe stimmen mit einander darin überein, dass sie vollkommener sind als die hintern. So Manches also für den gemeinschaftlichen Ursprung von Corpus vitreum und Lens crystallina zu sprechen scheint, so hat mich doch die Entwickelung des Vogelembryo eines Andern belehrt. Ueber den ersten Anfang der Glasfeuchtigkeit und ihren Zusammenhang mit der Flüssigkeit der Hirnhöhlen habe ich mich schon oben

erklärt. Mit dieser hängt die Bildung des Humor crystallinus keineswegs zusammen. Wenn nämlich der Embryo 2 Tage und einige Stunden alt ist, so erscheint plötzlich ein kleinerer Kreis in dem grösseren, welcher von den Spinalplatten gleich anfangs beschrieben worden war, und das Auge, das früher todt, wie das einer Büste, erschienen war, wird jetzt lebendig. Diese Veränderung verdankt es der Linse, welche vor Ende des zweiten Tages und dem Anfange des dritten nicht entsteht. Dieser zweite, mit dem grösseren concentrisch gezogene Kreis der Krystalllinse ist am Rande hell, in seiner Mitte dunkler, hat aber heinen Spalt, wie der grössere Ring, sondern ist vollkommen rund, nicht wie jener birnförmig. Ich schnitt sie quer durch und sah, dass sie eine etwas rundliche Höhle mit einer ganz durchsichtigen, wässerigen Flüssigkeit und sehr dicken Wänden war, suchte aber vergebens in der Höhle des Apfels nach der ersten Spur der Trennung dieser Linsenkapsel vom Glaskörper, die ich nach meiner obigen Theorie finden wollte, und verzweifelte fast, zu einem Resultate zu gelangen, bis ich endlich das Auge an dem Kreise der Linse von aussen behutsam mit einem feinen Haare untersuchte. Dieses gleitete hierbei in eine Oeffnung, die im dunklen Mittelpunkte des Kreises befindlich war. Nun war ich auf Einmal aus aller Verlegenheit, denn ich wusste jetzt, dass die Linsenkapsel ebenso wie das ganze Auge und vorzüglich das Labyrinth des Ohrs entsteht, d. h. dass sie eine Einstülpung des äussern Hautsystems ist. Wir sahen nämlich, dass die offenen Augenbuchten der Rückenplatten bald mit einer sehr dünnen Haut bedeckt, und so die geschlossene Höhle des Apfels gebildet wurde. Um nun die Linse hervorzubringen, wird diese feine schleierartige Haut von neuem eingedrückt, wie bei der Bildung einer Talgdrüse; dieser Eindruck hat deshalb anfangs natürlich eine weite Oeffnung, die sich aber später, allmählich enger geworden, verschliesst, und schnürt sich so vom Hautsystem ab. Die Verwachsung geschieht von vorn nach hinten, und man kann bis ungefähr zur Mitte des dritten Tages den Eingang an der

vordern Kapselwand auch ohne den Gebrauch einer Sonde sowohl an frischen, als in Weingeist gehärteten Embryonen mit bewaffnetem Auge als einen dunkleren Punkt finden, der am untern und hintern Theile der mittlern dunklern Stelle der Kapsel liegt. (Doch sah ich die Oeffnung später bei mehrern Embryonen auch in der Mitte verschwinden.) Kommt man mit dem sondirenden Haare an diese Stelle, so dringt es sogleich, ohne irgend eine Verletzung hervorgebracht zu haben, in die Höhle der Kapsel ein, so dass man den schon zugewachsenen Theil der vordern Wand damit leicht aufheben kann. Auch gelingt es in dieser Zeit bei einiger Uebung leicht, die ganze noch offne Kapsel, da sie sehr dicke Wände hat, mit einer Nadel aus dem Augapfel auszugraben und herauszuheben. Dann erkennt man beim Hin- und Herdrehen derselben die erwähnte, einem Ductus excretorius entsprechende Oeffnung noch deutlicher. Verwächst sie um die Mitte des dritten Tages, so bleibt noch einige Zeit eine Narbe als ein milchweisser Mittelpunkt zurück, wie Verwachsungen es so häufig thun. Dass Alles dieses nur mit Hülfe einer guten Lupe gesehen werden kann, versteht sich bei der Kleinheit des Gegenstandes wohl von selbst [1]).

---

1) *Ammon* (dessen Zeitschrift für Augenheilkunde. Heft 1. S. 115. Anfrage bei Anatomen und Augenärzten) will an einem mehrere Monate in concentrirtem Weingeiste gelegenen Auge gesehen haben, dass die vordere Linsenkapselwand über die hintere sich wegbegebe, ungefähr wie das Bauchfell über den Uterus, und glaubt, dass die vordere nicht mit der hintern zusammenhänge, indem es ihm zugleich aufgefallen ist, dass die vordere oft allein verdunkelt gefunden werde, die hintere allein und beide zugleich selten, ja er spricht zuletzt selbst den Zweifel aus, ob wirklich eine hintere Wand überhaupt existire.

Ich muss gestehen, dass ich weder die von *A.* angegebene Verbindungsweise je habe bemerken können, noch dass mir ein Zweifel über die Existenz der hintern Kapselwand entstanden oder es unerklärlich vorgekommen ist, warum die vordere Wand eine solche Unabhängigkeit in ihrem Erkranken von der hintern zeigt.

Theils spricht die von mir verfolgte Entwickelung beim Hühnchen gegen *Ammon*, theils habe ich mehrmals die ganze Linse mit ihrer

Die Entstehung der Linse ist also von der des Glaskörpers verschieden und fällt in eine spätere Periode. Ihre Kapsel ist ein Stück der äusseren Integumente, das sich absondert und ins Innere zurückzieht, um dann wieder von mehreren Häuten überdeckt zu werden, z. E. von der Cornea mit ihren drei Blättern, Iris [1]). Obgleich aber Rückenmarkhüllen, Linsenkapsel, Meibomsche Drüsen und Bindehaut alle Falten der Haut sind, welche Verschiedenheit haben

---

Kapsel am Ochsenauge aus der vorderen Grube des Glaskörpers herausgenommen ohne Zerreissung der Glashaut und ohne Verletzung der vorderen oder hinteren Kapselwand. Was aber die pathologische Unabhängigkeit beider Wände betrifft, so ist wohl kein Zweifel, dass ihr verschiedenes arterielles Gefässsystem die Ursache ist. Die vordere Wand bekommt bekanntlich Aeste der Ciliararterien, die hintere ist mit den radienartig nach der Peripherie der Kapsel verlaufenden Aesten der Art. centralis retinae bedeckt. Da nun der Kapselstaar durch eine Umänderung des Ernährungsprocesses der Kapsel entsteht, so musste man, insofern hierbei die Arterien die erste Rolle spielen, schon aus anatomischen Gründen schliessen, dass die beiden Wände derselben abgesondert erkranken. Wenn aber ferner die Erfahrung lehrt, dass entzündliche Krankheiten der Netzhaut seltener sind als Krankheiten des Ciliarsystems und vorderer Kapselstaar, so liegt, wie mir scheint, der Schluss nicht weniger nahe, dass die hintere von der Arterie der Netzhaut versorgte Kapselwand gleichfalls bei weitem seltener von einer Verdunkelung ergriffen werde als die vordere. —

Sollte hinterer Kapselstaar nicht auch häufiger mit Krankheiten des Glaskörpers und der Netzhaut vergesellschaftet seyn?

1) Ich freue mich, hiermit einen Satz meiner Theorie der Sinne durch die Beobachtung feststellen zu können, den ich, verlassen von früheren Beobachtungen, nur theoretischen Gründen gehorchend, aussprechen musste, dass nämlich der Augapfel ursprünglich ein offener Blindsack der äusseren Integumente sey, was von der Nase hinreichend bekannt, am Auge aber Manchem als ein lächerliches Hirngespinnst vorgekommen ist. Dieselbe Entwickelungsweise des Labyrinths im Ohre werde ich, auch vom Küchelchen, bei einer anderen Gelegenheit nachweisen und dadurch vielleicht eine zweite dort ausgesprochene, aber unbeachtet gebliebene Idee befestigen, dass nämlich alle drei höheren Sinneswerkzeuge ihrem Haupttheile nach Wiederholungen der Trachealsäcke der Insecten sind.

doch ihre Absonderungen? Wie klein ist die Aehnlichkeit von Nervensubstanz, Linsenstoff und Augenbutter? Die Falten der äusseren Bedeckungen scheinen, je später sie im Laufe des Embryolebens entstehen, im allgemeinen desto unedler zu werden. Am ersten Tage, wo die Haut noch ihre volle Productionskraft besitzt, erzeugt sie das höchste thierische System, das Nervensystem und den Glaskörper, am zweiten das Labyrinth des Ohrs und die Linse, und noch viel später den Schleim der Conjunctiva und der Meibomschen Drüsen. Die Eiweisssubstanz des Hirns erscheint noch im Krystallin unvollkommen, im Sebum cutaneum ist sie mit viel Fett vermischt, aber welche Aehnlichkeit bleibt im Schweiss und in dem Keratin der Oberhaut zurück?

In dieser Bildungsweise des Auges, dessen erste Lebensmomente in dem Obigen skizzirt worden, findet ein nicht so selten vorkommender angeborener Bildungsfehler dieses Sinnesorgans vielleicht grossentheils seine Erklärung. Ich halte nämlich die Cyklopenbildung für eine Folge einer unterbrochenen Entwickelung des Auges und will einen Versuch machen, ihre sonderbaren Erscheinungen auf diese Ansicht zurückzuführen, die, obgleich von anderen Naturforschern angedeutet, doch hier wohl zuerst bestimmt ausgesprochen wird [1]).

---

1) Namentlich *Otto* (Seltene Beobachtungen zur Anatomie und Physiol. Bresl. 1816. Erstes Heft. S. 49.) deutet darauf zuerst hin, indem er die Cyklopie in Verbindung mit der angeborenen Hirnwassersucht zu setzen sucht. Sollte es aber richtig seyn, wenn er sie als ein Product dieser letzten ansieht und durch den Druck des Wassers und also mechanisch erklärt? *A. Meckel* (Archiv f. d. Phys. 1828. S. 160.) hingegen äussert bei Beschreibung eines Kalbscyklopen, dass diese Missbildung als eine urspünglich regelmässige Form nicht betrachtet werden könne. *J. Fr. Meckel* scheint sich jetzt mehr als früher, wo er Monopodia und Monophthalmia zusammen in eine eigene Klasse urspünglicher Bildungsfehler, der Verschmelzungsbildungen, brachte und von den Hemmungsbildungen absonderte, zu obiger Ansicht zu neigen, indem er die Cy-

In der That müsste Jeden zu einer solchen Hypothese die Beobachtung führen, dass mit der Monophthalmie zugleich eine Menge der verschiedenartigsten anderen anerkannten Hemmungsfehler verbunden vorkommen. So ist nicht selten von Kopffehlern damit vergesellschaftet *a*) Hirnwassersucht, eine Krankheit, die bekanntlich in der ersten Zeit des Embryolebens ein regelmässiger Zustand genannt werden muss und wegen ihres häufigen Vorkommens bei Cyklopen schon von *Otto* zur Erklärung benutzt worden ist;

b) Unvollkommenheit der Hirnorgane, z. B. Mangel der Windungen des grossen Gehirns [1]), Mangel des Balkens [2]), Zusammenfliessen der seitlichen Ventrikel mit dem mittleren [3]), Mangel einzelner Nerven, z. B. des Riechnerven [4]), des ersten bis sechsten u. s. w., Mangel der seitlichen Theilung des Hirns in zwei Hemisphären [5]) und Man-

---

klopie zuweilen wenigstens aus einer verhinderten Entwickelung und zwar so entstehen lässt, dass diese ihre entfernte Ursache ausmacht. (Descriptio monst. nonnull. 1826. p. 82.)

1) *J. Fr. Meckel* (Archiv f. Phys. J. 1826. S. 262.) in drei Fällen; *Ullersperger* pathologisch anat. Beschreibung zweier Missgeb. Würzb. 1822. S. 19.

2) In *Ellers* Kind, dessen Anatomie *Roloff* machte (Hist. de l'Aacad. des sc. de Berlin. A. 1754. p. 112.), *Ullersperger* a. a. O., *Ulrich* und *Heymann* in *Meckels* Archiv. Bd. VI. S. 530.

3) *Klinkosch* (Progr. ann. 1766.).

4) *Sömmerring*, Abb. u. Beschr. einiger Missgeb. Mainz 1791. S. 26; *Meckels* Fälle a. a. O.; *de la Rue* (Samml. auserles. Wahrnehmungen. Bd. VII. S. 295.) und viele andere von *Tiedemann* schon aufgezählte Fälle (Zeitschr. f. Physiol. Bd. 1. S. 104.). Obgleich man, so viel mir bekannt ist, bei allen genau untersuchten Cyklopen keinen Riechnerven gefunden hat, so finde ich doch keinen Grund, warum er nicht zuweilen existiren und an die Höhle des Rüssels ebenso treten könne wie an den Nasensack der Fische.

5) *Otto* a. a. O. S. 35. *Knape* (Diss.) Monstri human. descr. Berol. 1823. p. 14. *Ruben*, Descr. capit. fetus equin. cyclopici p. 6. *Geoffroy St. Hilaire* des Monstruosités humaines, Paris 1822. p. 94. an einem Schwein- und einem menschlichen Cyklopen. *Klinkosch* a. a. O. *Eller* a. a. O., *Heuermann*, vermischte Bemerk. u. Unters. d. ausübenden Arzneiw. Kopenh. 1765. Bd. 1; *Ullersper-*

gel der Sicheln, Kleinheit des Hirns, blasenartige Dünnheit seiner Wände, gänzlicher Mangel desselben, Acephalie.

c) Fehler am übrigen Kopfe, wie Mangel der Nase[1]) oder Vorhandenseyn derselben unter der Form eines Blindsacks[2]), enge Nasenhöhle[3]), Hasenscharte und Wolfsrachen[4]), Mangel oder Unvollkommenheit der Zunge und des Mundes[5]);

d) am übrigen Körper, z. B. Nabelbruch[6]), Uterus bicornis[7]), Vereinigung der Nieren in Eine Kapsel[8]), Lage der Hoden hoch oben im Bauche[9]), Spina bifida[10]) u. s. w.

Wenn nun auch nicht diese letzten Hemmungsbildungen es wahrscheinlich machen könnten, dass die Verschmelzung der Augen gleichfalls zu dieser Klasse der Bildungsfehler

---

ger p. 19; *Ulrich* a. a. O.; *Speers* und *Meckels* Fälle. Dieses merkwürdige und so häufige Zusammentreffen zweier ganz analoger Bildungsabweichungen, der Einfachheit des Gehirns und Auges, ist bereits von *Tiedemann* (a. a. O. S. 104.) hervorgehoben und von *Andral* (Dictionn. de Médecine, Art. Monstre p. 464.), weil gerade die vorderen Hirnlappen am meisten diess zeigen, zur Erklärung der Cyklopie benutzt worden.

1) in der geringeren Zahl der Beobachtungen.

2) fast immer; die Choanae fehlen beständig, ein Zustand, der bekanntlich beim frühen Embryo und bei den niedrigsten Wirbelthieren als Regel erscheint.

3) *Sömmerring* a. a. O.

4) *Peyer* Miscellan. Acad. Nat. Cur. Dec. 2. Ann. 3. p. 310. (Lamm) *Ullerspergers* Cyklop. a. a. O.

5) *Hooper* Mem. of the London med. Soc. Vol. 2. p. 333. *Tiedemann* Zeitschr. f. Phys. Bd. 1. Taf. 6. fig. 8. *Vicq d'Azyr*; *Buffon* Hist. natur. T. XIV. p. 395. *Knape* a. a. O. p. 10. u. s. w.

6) *de la Rue* a. a. O.

7) *Mayer*, Beschreibung eines Monoculus in *Rusts* Magazin. Bd. XVII. S. 329.

8) *Duane*, in Americ. Journ. of the med. Scienc. 1830. V. p. 377. *Gerson* u. *Julius* Magaz. 1830. XX. p. 480.

9) Ebendaselbst.

10) *Walter*, Museum anatomicum. *Sandifort* Mus. anatom. Vol. III. ex Suppellect. *Brugmann*. CX. Scelet. *Pulli Phasiani*.

gehört, da ja oft Abnormitäten anderer Art mit Hemmungsbildungen in Verbindung getroffen werden: so sprechen doch sicherer die angeführten Fehler des Gehirns, der Nase oder überhaupt die des Kopfs, welche regelmässig mit der Cyklopenbildung zugleich vorkommen, für diese Behauptung. Auch lässt sich aus mehreren derselben ein Schluss auf die Zeit machen, in welcher die Cyklopie entsteht. Die Einfachheit der vorderen Hirnlappen, die Form der Nase und auch die Hirnwassersucht, Dünnheit der Wände des grossen Gehirns u. s. w. weisen auf eine sehr frühe Periode hin, die viel früher zu setzen ist als die Entstehung vieler anderer Bildungsfehler. Auch habe ich einen menschlichen Cyklopen aus dem dritten bis vierten Monate vor mir, und *Meckel* beschreibt einen hirnwassersüchtigen Embryo von 6 Wochen, der ohne alle Augen und mit einem Rüssel an der Stirn versehen war [1]). Die Bildung des Cyklopenauges fällt ohne Zweifel in dieselbe Zeit, wo die vorderen Hirnlappen noch Eine ungetheilte Blase, die Nasenhöhle noch eine Grube der äusseren Integumente, und die Nase über den Augen gelegen ist. Ich möchte daher den Anfang dieser Missbildung beim Menschen zu Ende der ersten und in der zweiten Woche p. c. annehmen, beim Vogel aber noch am Ende des ersten und am Anfange des zweiten Tages der Bebrütung, weil später das Auge schon auseinandergetreten ist in zwei Hälften, wie Hemisphären und andere Theile.

Ueber die Ursache der Cyklopie sind namentlich dreierlei Meinungen vorgetragen worden, welche, grösstentheils von mechanischen Principien ausgehend, aus der Annahme entstanden sind, dass die getrennt gebildeten Augen sich einander näherten, so nach und nach in einander vollkommen übergingen und zum Cyklopenauge verschmolzen.

1) wird von den meisten Anatomen als Ursache die Abwesenheit des Riechapparats bei Monoculis angegeben, wovon die Folge sey, dass die Augäpfel den leeren

1) Monstr. nonnull. descr. p. 83.

Raum der Mittellinie einnähmen und in gegenseitige Berührung kämen;

2) sieht *Otto* [1]), wie schon bemerkt wurde, die Hirnwassersucht als ursächliches Moment an und lässt die beiden Augen durch den Druck des angesammelten Wassers auf die Hemisphären einfach werden. Diese würden zu Einer ungetheilten Blase ausgedehnt, welcher sich dann auch ein einfaches Stirnbein anbilde, und so entsände mit Einer Pars orbitalis dieses Knochens die Verschmelzung des Auges;

3) stellt *Andral* die Frage auf, ob die Cyklopie nicht eben so sehr von der Einfachheit der Hirnlappen herrühre als von der Abwesenheit des Siebbeins.

Die erste Hypothese wird durch die Gegenwart des Siebbeins widerlegt, die in einigen Fällen nachgewiesen ist. *Ulrich* [2]) fand ein unvollkommenes kleines Siebbein, welches an der Stelle der Lamina cribrosa verschlossen war, der Basis der fleischigen Nase gegenüber sass, eine Lamina perpendicularis, Meatus narium und sogar eine Andeutung von Zellen erblicken liess, auch glaubt er eine Spur der Nasenbeine gesehen zu haben.

Gegen die zweite spricht, dass nicht alle Cyklopen hirnwassersüchtig sind, und zuweilen ein doppeltes Stirnbein gefunden worden ist [3]).

Die dritte hat zwar Manches für sich, wenn wir an den mächtigen Einfluss denken, welchen das Hirn auf seine Umgebungen bei seiner Bildung ausübt, wird indessen, obgleich fast alle Beobachter Blasenform und Ungetheiltheit wenigstens des vordersten Hirnendes angeben, durch *de la Rues* Monoculus widerlegt, dessen Hirn, mit Ausnahme des Riech-

---

1) a. a. O.

2) a. a. O. S. 533.

3) *Tiedemanns* dritter Menschencyklop a. a. O. Taf. VII. fig. 6. *Albrechts* Lamm, Acta Acad. Nat. Cur. VII. 363. *Speer* l. c. p. 31. §. 38. bei einem Kalb und Schweine.

nervenmangels, normal sich verhalten haben soll. Auch zeigen umgekehrt mehrere Beobachtungen, dass die Hemisphären seitlich ungetheilt vorkommen können ohne Cyklopie [1]. Beide Missbildungen stehen daher in keiner durchaus nothwendigen Correlation zu einander, wenn auch in der Regel Hirnfehler, und zwar bedeutende, mit der Verschmelzung der Augen vergesellschaftet sind, woraus es sich allein erklären möchte, warum die beobachteten Cyklopen nie lange nach der Geburt gelebt haben, obgleich ich, ohne an den Polyphem der Odyssee zu denken, ein Fortleben derselben für nichts Unmögliches halte, insofern der Bezirk ihres kleinen Gehirns in der Regel normal ist, und bei einzelnen Irren ähnliche bedeutende Bildungsfehler des grossen Hirns bemerkt worden sind wie bei ihnen.

Nach allem diesem komme ich auf die obige Meinung zurück, dass wahrscheinlich in den zwei ersten Wochen des Embryolebens ein die Entwickelung störendes äusseres Moment bei der Bildung der Monoculi vorzüglich auf die vorderen Theile des noch blasenförmigen Kopfs einwirkt und ihre Fortbildung lähmt. Nase und vorzüglich Augen und Hirn leiden gleichzeitig, ohne dass man eins von beiden als Ursache der fremden Missbildung wird annehmen dürfen, und ihre gehemmte Entwickelung ist die nächste Ursache der Monstrosität. Diess gilt jedoch nur für die hinteren Theile des Apfels und für das Hirn. Sind diese einfach geblieben, so werden sie für alle später sich entwickelnden Organe ihrer Gegend, z. E. Knochen, Muskeln u. s. w., das ursächliche Moment zu ihrer häufig bei Cyklopen beobachteten Einfachheit, selbst die Nasenhöhle nicht ausgenommen, welche, eigentlich gleich anfangs doppelt, bei Cyklopen oft als ein einfaches Loch erscheint, weil sie später entsteht als der

---

1) *Bianchis* Fall von einem siebenjährigen blödsinnigen Kinde, und *Carlisles* von einem 20jährigen Weibe, s. *Meckels* pathol. Anat. Bd. 1. S. 299.

erste Umriss des Augapfels, nach dessen cyklopischem Typus nun auch sie sich richtet.

Ich will mit dieser Hypothese den Versuch verbinden, aus der obigen Beschreibung der Entwickelungsgeschichte des Auges theils die verschiedenen Nüancen des cyklopischen Auges, theils andere gleichzeitige sonderbare Phänomene der naheliegenden Organe zu erklären. Ich würde es vielleicht vollkommener durchführen können, wenn ich die erste Bildung des Säugethierauges zur Grundlage vor mir hätte, da andere Thierklassen bekanntlich keine grosse Neigung zur Erzeugung cyklopischer Monstra zu haben scheinen. Von Vogelcyklopen ist mir bloss ein cyklopisches Huhn im Berliner Museum bekannt, und eine Ente mit rüsselförmigem Fortsatz an der Stirn aus *Blumenbachs* Kabinet, sowie die von *Sandifort* [1]) und *Otto* angezeigten Fälle [2]). Von Reptilien ist mir kein Beispiel bekannt, aus der Fischklasse aber könnten vielleicht einigermaassen hierher gezählt werden die Arten der Gattung Pleuronectes, bei denen sich die Augenhöhlen, wenn auch freilich nicht gleichmässig, einander nähern. In diesen niedern Thierklassen mag der Grund in dem immer stärker werdenden Auseinanderrücken der Augen zu suchen seyn, ein Umstand, der, wenn er schon in der Entwickelung gegeben und mit grösserer Entfernung der Sehhügel [3]) verbunden ist, die Tendenz, cyklopische Missgeburten hervorzubringen, sehr hemmen muss. Unter den Säugethieren, bei welchen er wegfällt, hat man sie daher auch bei Herbivoris (Pferd, Schaf, Kalb, Ziege) sowohl, als bei Carnivoris (Hund, Katze) und Omnivoris (Schwein, Mensch) häufig bemerkt.

---

1) Museum anatom. Vol. I. p. 306. No. XXXV. *Pullus Gallopavonis* monoculus deficiente rostri parte superiore.

2) Lehrbuch d. patholog. Anatomie d. Menschen u. Thiere. Bd. 1. S. 408. Not. 6.

3) *Ottos* seltene Beobachtungen. H. 1. S. 51.

Von dem entgegengesetzten Principe, als was gewöhnlich angenommen wird, ausgehend, glaube ich zuerst annehmen zu müssen, dass bei dieser Missbildung, wenn höhere Grade derselben entstehen sollen, die Augen nicht sowohl allmählich zusammenrücken, als vielmehr, dass niedere Grade aus den höheren hervorgehen, oder das cyklopische Auge sich während der fetalen Entwickelung mehr oder weniger theilen und dem normalen Zustande nähern kann. Der vollkommensten Cyklopenbildung entspricht daher die früheste Periode der unvollkommensten normalen Entwickelung des Auges, der unvollkommensten ein späterer vollendeterer Zustand desselben.

1) Der höchste Grad der Cyklopie ist der, wo blosse vollkommenere oder unvollkommenere Lider und Eine Orbita, aber kein Apfel zugegen ist (Anophthalmia cyclopica). *Clauzure* [1]) fand bei einem Neugeborenen eine mitt-

1) Revue Médicale 1830. Vol. 2. p. 59. Siehe auch Prognosticum divinum *Potinii* 1629, wo ein Cyklopenkind mit kleinem Munde, Rüssel über der Liderspalte und ohne Aepfel beschrieben und abgebildet wird; ferner *Prochaskas* achtmonatlicher weiblicher Fetus, dessen mit geschlossenen Lidern bedeckte und unter der Mitte der Stirn liegende Augenhöhle nur Zellgewebe, Fett und einige Muskeln enthielt (Abhandl. d. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. J. 1788. S. 230.). Jedoch scheint die Anophthalmia cyclopica selten zu seyn; denn wir besitzen zwar eine ziemliche Anzahl von Menschen (ausser den von *Meckel*, pathol. Anat. Bd. 1. S. 393. gesammelten Schriftstellern: *Hoffmann*, *Fielitz*, *Botin*, *Weidele*, *Malacarne*, vermisste auch *Rudolphi* [Annalen d. Berlin. Akad. 1826. p. 89.] bei einem Neugeborenen beide Aepfel, obgleich alle äusseren Theile des Auges vollständig gebildet waren. *Ollivier* [Archiv. génér. de Médec. 1830. Mars. p. 415.] beschreibt einen angeborenen Mangel beider Aepfel von einem viermonatlichen Kinde mit sehr in die Länge gezogenem Kopfe. Nach der Trennung seiner eingesunkenen und verwachsenen Lider fand man in der Orbita nichts als einige Fasern von schwach röthlicher Farbe und zelligem fettigem Gewebe; *Vicq d'Azyr* Mém. de la Soc. de Méd. A. 1766. p. 316.) und Thieren, die mit Augenhöhlen, aber ohne Augäpfel geboren wurden, z. B. ausser den Beispielen von Säugethieren auch von einem Gadus morrhua, der bei Cornwallis

lere, an der Nasenwurzel liegende Augenhöhle, die anstatt eines Apfels nur zwei kleine rothe Wärzchen enthielt. Ueber dem obern Augenlide befand sich eine Hautverlängerung wie ein Elephantenrüssel mit einer in die Stirnhöhle führenden Oeffnung, woraus eine schleimige Flüssigkeit kam. *Raddatz* sah im Berliner Museum einen weiblichen Fetus [1]), dessen Auge unter dem Rüssel bloss durch eine Liderspalte angezeigt wurde, und *Meckel* [2]) bei einem Schweinscyklopen bloss drei Lider und die Bindehaut. Die Entstehung solcher augapfelloser Cyklopen fällt ohne Zweifel in die allerfrüheste Periode der Augenbildung, wo die kaum entstandenen Augenbuchten nur die noch mit allen Häuten des Apfels verschmolzenen und in einander übergehenden Augenhöhlen andeuten. Die Bildung der einzelnen Häute geht auch am Auge so vor sich wie am Hirn und Rückenmarke. Wie aus den Rückenplatten zuerst der Gegensatz von Nervensubstanz und übriger Leibessubstanz hervorgeht, und durch einen neuen Polaritätsact auch die homogene Gallerte dieser letzten in Knochen, Muskeln und Hirn- oder Rückenmarkshäute zerfällt, so auch in den Augenbuchten. Ist die Bildungsthätigkeit zu schwach, so kommt es bloss zur Entstehung der Wände, und statt des Augapfels, des Meisterstücks der plastischen Kraft, häuft sich das niedrigste Element des Organismus, Zellgewebe und Fett, in der Orbita an. Beide Augenhöhlen fliessen, wie in der frühesten Zeit des Embryolebens, in Eine zusammen, da noch keine Nase zwischen sie getreten ist. Sobald diese von der Stirn herabtritt und sich zwischen sie schiebt, scheint nur eine Sutur die eine Orbita mit der anderen noch zu verbinden,

---

gefangen und von *Cousch* (Linn. Transact. XIV, 69. Isis 1829. X, 1079.) beschrieben wurde; aber in allen fehlten nur die Aepfel bei der Anwesenheit beider Augenhöhlen.

1) a. a. O. p. 12.

2) Archiv f. Phys. 1826. S. 253. (oder *Speers* Diss. de Cyclopia. Hal. 1819., welche dort übersetzt ist).

die anfangs weiter, kürzer und querer ist, während früher auch mit der Mundhöhle eine Verbindung eingegangen wird. Wahrscheinlich fällt sie auch mit dem Hasenschartenspalt zusammen [1]). Die Thränenbeine liegen so auf dem Boden cyklopischer Augenhöhlen, und die Plana orbitalia maxillae superioris verbinden sich ebenso weiter hinten mit einander, da das Siebbein entweder fehlt oder mit der Nase noch einen andern Ort einnimmt.

2) Der zweite Grad ist die Gegenwart E i n e s Apfels in einer einfachen Augenhöhle. Alle Theile des Gesichtswerkzeugs sind einfach, und dieses liegt in der Mittellinie des Gesichts. Diese Stufe der Krankheit findet ihren Ursprung ebenfalls in der Periode, wo die Augenzelle noch einfach ist, und die Rückenspalten sich weder äusserlich, noch innerlich hier abgeschnürt haben, nur ist die Bildungskraft weniger durch die einwirkende schädliche Potenz gehemmt worden, sondern noch fähig geblieben, aus den Rückenplatten neben den Orbitalknochen auch einen Bulbus zu erzeugen. Das Sehnervenloch bleibt an der Stelle, wo auch alle übrigen Kopfzellen in einander übergehen, d. h. gerade in der Mittellinie, und hinten und deshalb häufig einfach sammt dem Sehnerven selbst, der nur stärker ist als gewöhnlich und seinen Weg gerade vorwärts nimmt, statt dass eigentlich bei der Verdoppelung der Augenzelle auch der Sehnervenkanal doppelt und seitlich gerichtet wird und nur an dem Chiasma mit dem der andern Seite in Berührung kommt. Der Augapfel mit allen seinen Häuten und Flüssigkeiten bleibt, wie die Hemisphären des Gehirns, eine einzige einfache Blase und ist, da er die g a n z e Augenzelle einnimmt, natürlich in der Regel grösser als ein gewöhnlicher, einfacher Augapfel,

1) Ein Bild davon giebt vielleicht *A. Meckels* Fall a. a. O. S. 156. und vorzüglich die Spalte bei der Missgeburt von *Sömmerring* a. a. O. Taf. 8.

ebenso wie seine Höhle [1]), auch meist in querer Richtung oval.

Die vollkommensten Fälle dieser Art zeigen es nun wohl auch am klarsten, dass die Missbildung mehr durch unvollkommene Trennung der Augäpfel als durch einen verschiedenen Grad von Verschmelzung entstanden ist; denn wie möchte man diese letzte so enorm annehmen können, dass selbst der Limbus der Krystalllinse mit allen Umgebungen derselben eine vollkommene Kreisform, wie im regelmässigen Zustande, erhalten sollte? Selbst *Haller* [2]), der durch eine unbekannte Kraft die Augen in der Regel zusammwachsen lässt, sagt von dem einfachen Auge seines Cyklopenlamms, dass es auf keine Weise aus zweien habe zusammengesetzt werden können. Schon die Einfachheit des Gehirns, die beständige Begleiterin des Cyklopenauges, müsste, da sie offenbar eine urspüngliche ist und keine Folge von Verschmelzung, die Meinung erzeugen, dass auch das Cyklopenauge so entsteht, wenn man auch von der Entwickelungsgeschichte des Auges selbst nicht unterstützt würde.

Nimmt man die Einfachheit nicht zu genau, so sind Beobachtungen dieses Grades zwar nicht die häufigsten, aber doch zahlreicher als die des vorigen; genau genommen aber ist eine Cyclopia perfecta, wo alle Theile des Gesichtsorgans einfach gefunden worden wären, bis jetzt nicht bekannt. Entweder deutet eine rhomboidalische Liderspalte die beginnende Trennung der Augen wenigstens in ihren äusseren Bedeckungen an [3]), oder die Thränen-

---

1) *Meckel*, Arch. 1826. S. 244.

2) Opp. minor. T. 3. p. 39 et 38. "nullo modo videtur, hunc oculum ex duobus componi potuisse."

3) *Tiedemanns* Menschencyklop. T. VI. fig. 6. *Ottos* Schafcyklop a. a. O. S. 36. *Meckels* Schweinsfetus a. a. O. p. 252.

werkzeuge [1]) oder die Muskeln [2]) sind doppelt, oder die Iris und Hornhaut sind wenigstens in die Quere gezogen [3]). Und umgekehrt fand man bei Einfachheit der Augenlider einzelne Theile des Apfels doppelt [4]).

3) Im dritten Grade fangen sich die Augäpfel an zu trennen, hängen aber an irgend einem Punkte noch zusammen oder sind in einzelnen Theilen doppelt, in anderen einfach. Hierzu wird der Anfang schon durch die Verdoppelung der Augenlider und Thränenwerkzeuge in den Beispielen gemacht, die ich zum zweiten Grade gerechnet habe. Von ihm giebt es die zahlreichsten und mannichfaltigsten Beobachtungen; denn fasst alle Fälle gehören hierher und haben die verschiedensten Nüancen. Was hier einfach ist, ist in einem andern Falle doppelt, während das, was dort doppelt gefunden wurde, hier im Zustande der Einfachheit geblieben ist, so dass es Einem schwer wird, bestimmte Bildungsgesetze rücksichtlich der einzelnen Theile des Sehorgans aufzustellen. Indessen glaube ich doch, folgende Schlüsse aus den bisherigen Beobachtungen darüber machen zu können:

a) die Hülfswerkzeuge scheinen sich am leichtesten in zwei seitliche Hälften scheiden zu können, vielleicht weil unvollkommenere Theile sich überhaupt leichter entwickeln als die höheren edleren, auch wenn eine Anlage zur Missbildung des Körpers gegeben ist;

b) die Theilung scheint in der hinteren Hälfte des Auges von innen nach aussen zu gehen, so dass die Skle-

1) *Riviera* Storia di un Monocolo. Bologna 1793. p. 12. auch die Muskeln und Nerven waren doppelt.

2) im *Tiedemann*schen Falle.

3) *Haller* a. a. O. an seinem Lamm. *Ellers* Kind a. a. O. *Lenhosseks* menschlicher Cyklop (*Harles*, neues Jahrb. d. Medicin. Bd. 3.)

4) *Heuermann* a. a. O. Bd. 1. S. 313. Taf. 4. (Kind). *Littres* Kind (Mémoir. de l'Acad. des sciences de Paris 1717. p. 285. Pl. 11.) Der erste fand einen doppelten Sehnerven, der zweite ausser Sklerotica und Cornea alles doppelt.

rotica erst zuletzt sich verdoppelt. Es giebt daher mehrere Beobachtungen, wo Corpus vitreum, Choroidea, Iris und Krystalllinse schon doppelt sind, und Sklerotica noch einfach, aber kein Beispiel vom Gegentheil, wie diess sich eigentlich von selbst versteht [1]), und in einigen von ihnen ist die verwandte Hornhaut ebenfalls noch ungetheilt [2]). Meist oder immer ist hiermit zugleich die Aderhaut einfach bei doppeltem Corpus ciliare, vitreum, Linse und Iris [3]);

c) theilt sich die Sklerotica, so geschieht dies immer von hinten nach vorn, nicht umgekehrt. Ich kenne keinen Cyklopen, wo die Sklerotica am hinteren Ende mit der des zweiten Auges noch verschmolzen und vorn schon getrennt und doppelt wäre, mehrere dagegen, wo die Trennung hinten schon vollkommener ist als vorn [4]). Die natürliche Metamorphose scheint diess zu bestätigen, indem theils der hintere Augenwulst zur Schliessung des Apfels am meisten beiträgt und von hinten nach vorn rückt, theils auch innerlich die Scheidewand der beiden Augäpfel zuerst hinten entsteht und von da nach vorn und innen zu wächst;

d) was die vordere Hälfte des Augapfels betrifft, so ist sie ziemlich unabhängig von dem Verhalten der hinteren.

---

1) *Ploucquets* Mädchen (Ephemer. Nat. Cur. T. VIII. p. 25.) mit einfacher Conjunctiva und Sklerotica, 2 Hornhäuten, Pupillen und Blendungen. *Speer* (*Meckel*) Diss. de Cyclopia (Archiv. 1826. S. 248.) §. 13. Schafcyklop. Die Sklerotica hat aber an ihrer inneren und äusseren Fläche einen erhabenen Streifen als eine unvollkommene Scheidewand, Retina, Glaskörper, Linse, Iris, Hornhaut doppelt, Choroidea einfach.

2) *Albrechts* Lamm a. a. O. *Littres* Kind a. a. O.

3) *Duanes* Kind; Linse und Glaskörper, Iris, Pupille und Hornhaut doppelt, Sklerotica und Choroidea einfach. Die Netzhaut bildete eine Scheidewand der Höhle des Augapfels, und 2 kegelförmige Falten wie eine Art Marsupium des Vogelauges und war hinten goldgelb gefärbt.

4) *Meckels* zwei Schweinsfetus a. a. O.; *Tiedemanns* erster Fall a. a. O.; ein Cyklop von *Sömmerring* a. a. O.

Es kommt zwar nicht selten vor, dass beide übereinstimmen und bei einfacher Sklerotica, Choroidea, Retina und Glaskörper auch Cornea, Iris, Pupille und Linse einfach gefunden werden, oder die Verdoppelung der vorderen Augenhälfte auch in den Theilen der hinteren wiederkehrt. Allein die Beobachtungen sind auch mehrfach gemacht worden, dass, obgleich alle hinteren Theile, selbst den Glaskörper nicht ausgenommen, einfach geblieben waren, doch die vordere Augenhälfte und namentlich die Krystalllinse sich verdoppelt hatten [1]). Merkwürdig ist es aber, dass vom Gegentheile, von einer einfachen Linse bei doppeltem Glaskörper, soviel mir bekannt, kein Beispiel beschrieben ist [2]).

Die Linse richtet sich demnach in diesem Falle vielleicht immer nach dem Glaskörper, was ohne Zweifel mit ihrer *sonderbaren* Entwickelung zusammenhängt.

Ich erkläre mir ihr selbstständiges Verhalten daraus, dass sie bei regelmässiger Ausbildung gleich anfangs doppelt entsteht, nachdem die hintere Hälfte des Bulbus durch Abschnürung der Augenzelle bereits für zwei Augen skizzirt ist (was wahrscheinlich die Ursache ihrer gleich anfänglichen Zweifachheit ist). Sie wird daher auch bei cyklopischen Monstris immer eine grössere Neigung, doppelt zu erscheinen, besitzen, als der Glaskörper, und deshalb wohl doppelt gefunden werden, wo dieser noch einfach ist, aber nicht einfach, wo der Glaskörper von einer doppelten Hyaloidea eingeschlossen ist, weil in diesem Falle die Augenzelle des Cyklopen schon so weit getrennt war, dass auch die Linse ihrer natürlichen Neigung, doppelt aufzutreten, folgen konnte.

Ist sie einfach, so möchte es vielleicht scheinen, als

---

1) *Ullerspergers*, *Tiedemanns* (a. a. O. S. 86.) Cyklopen.

2) *Tiedemann* erwähnt in seinem zweiten Falle mit Einer Linse einer gemeinschaftlichen Höhle für die Augenfeuchtigkeiten; die Hyaloidea war daher wohl einfach?

entstände dadurch ein Widerspruch der Ansicht der Cyklopie als Hemmungsbildung und der Entwickelungsgeschichte; denn da sich ihre Kapsel ursprünglich an zwei Orten, an den zwei Seitentheilen des Kopfs, einstülpt, wie soll sie einfach werden ohne Verschmelzung? — Dieser Widerspruch hebt sich, wenn wir uns des gleichen Verhältnisses zwischen Hemisphären und einfachem Stirnbeine der Cyklopen erinnern. Auch dieser Knochen hat ursprünglich doppelte Puncta ossificationis und wird symmetrisch angelegt, seine Einfachheit könnte daher streng und für sich genommen als keine Folge retardirter Entwickelung gelten, obgleich die Einheit der Hemisphären unstreitig eine reine Hemmungsbildung ist. Ich habe schon unten bemerkt, dass später entstehende und untergeordnete Theile bei cyklopischen Missgeburten den Typus der früheren und wichtigen häufig annehmen, und so ist es mit Hirn und Stirnbein, so mit hinterer und vorderer Augenhälfte. Theilt sich Netzhaut und Glaskörper etc. nicht, so ist die nothwendige Folge, dass die Einstülpungen der Linsenkapseln entweder weiter nach vorn geschehen, statt an den Seiten, und dass also die Linsen einander näher zu liegen kommen, wie bei allen Cyklopen mit doppelten Linsen, oder selbst in die vordere Mittellinie des Kopfs versetzt und so zu einem einfachen Eindrucke mit einer einzigen Oeffnung umgewandelt werden. Dann entsteht eine einfache, aber gewöhnlich grössere und convexere Linse [1]).

e) Sonderbar ist noch das umgekehrte Verhalten der Theile der hinteren Augenhälfte zu einander und der der vorderen bei Monoculis. Hinten war die Trennung früher innerlich sichtbar als äusserlich, und eine doppelte Glashaut und Netzhaut zugegen, wo Sklerotica und Choroidea noch ungetheilt waren, vorn hingegen scheint die Linse,

1) *Ellers*, *Heuermanns*, *Tiedemanns* erster, *Ottos*, *Jägers* Fall (*Meckels* Archiv 1830. p. 105. Lamm.)

also der innerste Theil, sich zuletzt zu verdoppeln. Wir besitzen Cyklopen, deren Hornhaut, Blendung und Pupille schon doppelt sind, deren Linse aber noch einfach ist [1], aber keiner ist mir bekannt, bei welchem eine doppelte Linse und eine einfache runde Pupille und Iris gefunden worden wäre. Wenigstens sind die letzten dann in die Quere gezogen, während die Linse bis jetzt nie als ein in der Querrichtung längerer Körper beobachtet wurde [2]. Wenn dies umgekehrte Verhalten beider Augenhälften sich auch künftig bestätigen sollte, so möchte vielleicht als Ursache ihre entgegengesetzte Entwickelung angegeben werden können, indem wir oben sahen, dass die hintere durch einen Umschlag der Keimhaut von innen nach aussen, die vordere hingegen von aussen nach innen entstand. Auch könnte man wohl bezweifeln, ob eine Iris ohne Linse bei Cyklopen gefunden werden dürfte, weniger das Gegentheil. Wahrscheinlich findet es ferner in der Entwickelungsgeschichte seine Aufklärung, warum nie eine Linse und Iris ohne Glaskörper und Sklerotica, aber wohl diese ohne die ersteren gefunden werden [3], und dass bei manchen Cyklopen (im *Eller*schen) die Hornhaut dem Eintritte des Sehnerven viel näher liegt als gewöhnlich, eine Erscheinung, die sich nämlich beim frühen Embryo regelmässig findet.

1) *Guerin* (Versuch über die Augenkrankheiten S. 166.), *Collomb* (Oeuvres médico-chirurgicales Lyon et Paris 1798, auch in *Reil's* Archiv f. Phys. Bd. IV. S. 213.) 2 Hornhäute, Blendungen und Pupillen, Eine Linse; *Heuermann* a. a. O.; *Tiedemann* Taf. 7. fig. 7.

2) In dem Pferdecyklopen von *Ruben* ist die Linse doppelt, die Pupille einfach, aber in die Quere gezogen wie Iris und Hornhaut. Auch ist dies das einzige mir bekannte Beispiel von Zusammenkleben der 2 Linsen; denn in den von *Tiedemann* (a. a. O. S. 100) angeführten Beispielen von Verwachsungen derselben, von *Magendie* (*Meckels Arch.*); und des Kalbes in den Philos. Transact. 1665. waren sie getrennt (very well shaped).

3) *La Faye* Mémoir. de l'Acad. de Paris 1755. p. 75.

f) Rücksichtlich der normalen Entwickelung ist endlich noch die allmähliche Trennung der zwei Hornhäute und Blendungen von einander bemerkenswerth, insofern sie an derselben Stelle geschieht, wo an beiden Augen der Spalt des Augapfels liegen müsste. Die engere Stelle, welche beide Pupillen oder Hornhäute mit einander verbindet, halte ich für ein Ueberbleibsel jener frühen Bildungsperiode, wo die beiden Augenspalten gegen einander gerichtet sind. Je breiter die verbindende Brücke ist, desto früher sind die Augen gehemmt worden, je schmäler; desto tiefer ist der hintere Augenwulst der Rückenplatten bereits herabgerückt gewesen, als ein solches Stehenbleiben der Evolution Statt gefunden hatte.

4) Im vierten Grade hängen die Augäpfel zwar noch zusammen, Alles ist aber schon doppelt.

5) Im fünften sind sie vollkommen von einander getrennt, liegen aber noch in einer gemeinschaftlichen Orbita und rücken allmählich sich von einander entfernend nach den Seiten [1]). Auch beim Vogelembryo liegen die Augen anfangs einander näher, selbst nachdem die Augenspalten schon ganz eng geworden, und der Oberkiefer so weit nach oben gerückt ist, dass sie vollkommen von einander getrennt erscheinen. In jener frühen Zeit kann man deswegen die Augen vollkommen übersehen, sobald man den Kopf von vorn betrachtet.

6) Wie sich in den vorigen Stufen die einzelnen Theile

1) *Speers* (p. 12.) Cyklopenlamm, wo beide Aepfel sich zwar berühren, aber vollkommen getrennt sind, und nur ein behaarter Hautstreif, wie ein Septum, sich in der Mittellinie herabzieht. *Jägers* Kalbscyklop (Arch. f. Ph. 1830. S. 105.), der einen grossen und einen kleinen Apfel in Einer Orbita hatte. *Meseray* (Mém. de l'Acad. de Paris. 1761. p. 112.) ähnlicher Fall, wo ein grosser Apfel über dem viel kleineren lag. Zwei Schweinsfetus von *Rudolphi* aus dem Berliner Museum (*Ruben* l. c. p. 12.); *Tiedemanns* Schweinscyklop mit getrennten Aepfeln und gemeinschaftlicher Bindehaut (a. a. O. S. 88.).

des Augapfels von innen nach aussen allmählich separirten, so geschieht dies auf der sechsten auch mit ihrer knöchernen Bekleidung, und es erscheinen 2 Augenhöhlen, die aber einander sehr nahe liegen [1]).

7) Erklärt sich aus der Entwickelungsgeschichte die bei Cyklopen der Vögel [2]) und Säugethiere constant vorkommende Lage der Nase über dem Auge. Bekanntlich tritt von der Mitte der Stirngegend bei den allermeisten Missgeburten dieser Art ein Rüssel herab, der entweder verschlossen oder mit einem oder zwei Löchern unten versehen ist, der ersten Andeutung einer Nasenhöhle. Die häufige Gegenwart von Rudimenten der Nasenbeine und der Nasenscheidewand in ihm führt den Beweis für die schon von den älteren Anatomen angegebene Bedeutung desselben. *Meckel* [3]) erklärt sich diese sonderbare Lage der Nase über den Augen als einer unmittelbaren Folge der Cyklopie dadurch, dass *a*) durch den Zusammenfluss beider Augen die Stelle, welche die Nase im normalen Zustande einnimmt, weggenommen, und ihre Entwickelung entweder ganz unmöglich gemacht werde, oder nur an einer anderen Stelle erfolgen könne. Dass dieses dann *b*) gewöhnlich über dem Auge geschehe, möchte nach ihm seinen Grund in der Anwesenheit des Oberkiefers unter dem Auge haben, wodurch der Platz für die Nase an diesem Orte zu sehr verengt werde. — Sollte dieser Grund des scharfsinnigen Bearbeiters der Hemmungsbildungen wohl hinreichend seyn?

Auch diese Sonderbarkeit des Cyklopenbaues hängt nach meiner Meinung mit der normalen Metamorphose der Nase zusammen. Sie entsteht mit ihren Oeffnungen im-

---

1) *Sömmerrings* bekannter Fall a. a. O. p. 26. T. IX.

2) Bei einer Taube im Breslauer anatomischen Kabinet No. 2983. Eine Taubenmissgeburt mit Cyklopie, einem kleinen Rüssel über dem grossen, mit 2 Hornhäuten versehenen Auge und mangelndem Oberschnabel.

3) Archiv a. a. O. 240.

mer über dem Auge, immer als ein Blindsack und wächst dann von der Stirn zwischen die Augen herab (s. oben). Unter allen Missgeburten zeigt dies am besten die von *Sömmerring* (Taf. 8.), an welcher von den 2 getrennten Augenhöhlen ein Spalt in die Nasen- und Mundhöhle führt, und von der Stirn ein unförmlicher, unten eckiger Hautlappen statt der Nase herabhängt. Ihre Aehnlichkeit mit meiner Fig. 6. ist nicht zu verkennen.

Man kann mir entgegnen, dass es ja Monoculi mit einem Rüssel und also mit einer Nase unter dem Auge gäbe. — Gegen die Existenz eines Rüssels an dieser Stelle ist nichts zu sagen, aber mehr gegen die Auslegung desselben als Nase. *Otto* namentlich beschreibt einen rüsselartigen Auswuchs unter dem Auge seines Cyklopenlamms, der Zellstoff und eine in einem Sacke eingeschlossene weisse, klare, zähe Flüssigkeit enthielt, sowie darunter eine beträchtlich tiefe Grube, in welcher eine dunkel gefärbte Stelle der Haut mit ein Paar Falten und ein Paar sehr kleinen flachen und verschlossenen Gruben (unter der Haut 2 hanfsamengrosse knorpelige überall geschlossene Höhlen) die Nase, und darunter eine kleine Spalte, an deren Seiten die Ohren ansassen, das Maul andeuteten. — Ob ich nun gleich, da ich diese Missgeburt nicht gesehen habe, ein entscheidendes Urtheil darüber mir nicht anmaassen darf, so kann ich doch, gestützt auf andere Beobachtungen, die Vermuthung nicht unterdrücken, dass der rüsselförmige, mit einer Höhle versehene Fortsatz eigentlich der Mund, und *Ottos* unter dem Rüssel beschriebener Mundspalt sammt der ganzen sich an die Ohren anschliessenden Grube nichts als die äussere Ohröffnung oder, was ziemlich einerlei ist, erster Kiemenspalt sey.

Wenigstens erscheint *a*) bei Cyklopen der Mund nicht selten rüsselförmig [1]), und *b*) liegt bei manchen Cyklo-

1) *Knape* l. c. *Tiedemanns* Fall Taf. VI. Fig. 8., der einen

pen [1]) oder anderen Missgeburten [2]) unter der Mundgegend eine Querspalte oder auch zwei Oeffnungen, die in die Mundhöhle und den Schlund führen und offenbar der nach der Mittellinie gerückte oder vielmehr hier gebliebene Meatus auditorius externus sind, indem sie nämlich mit den nach der Kinngegend sich herunter ziehenden oder wohl mit einander verbundenen Ohren zusammenhängen. Vorzüglich der *Knapesche* Menschencyklop, an welchem der Rüssel der Mund war, hat mit dem Cyklopenlamm *Ottos* so viel Aehnlichkeit, dass ich, darauf und auf andere physiologische Erfahrungen fussend, die obige Vermuthung für annehmbar hielt. Der verehrte Verfasser

---

Rüssel über, und einen kleineren unter dem Auge zeigt. *Sandifort* Mus. anatom. Tom. III. p. 154. No. 93. Katzencyklop mit Rüssel *unter dem Auge* und Querspalte bis zu den Ohren.

1) im *Knape*schen Falle, wo die Anatomie genau vorliegt, und gute Zeichnungen es verdeutlichen.

2) wahrscheinlich *Sandifort* Mus. anatom. Tom. III. Supellex *Brugmans*. p. 154. No. LXXXVI. ein Katzenfetus, unter dessen Stirn das ganze Gesicht, die Augenhöhlen und Augen fehlten, weiter unten ist aber eine Querspalte, deren Enden in die Ohren auslaufen. Ebenso bei einem Schweinsfetus No. 37, unter dem Gesichte sieht man 2 Querspalten, deren Lippen in die Auriculae übergehen; No. 88 bei einem Schaffetus; No. 89 Schweinsfetus mit Rüssel an der Stirn, seitlich die Augen, Mangel des Oberkiefers, am obern Theile des Halses eine Querspalte in die Ohren übergehend; ex Suppellect. Bonnian. p. 276. No. 541 Schweinscyklop, dessen Ohren mit ihren unteren Enden zusammenfliessen und am Halse eine Falte bilden. Hierher gehören zum Theil auch No. 527 Schafcyklop, dessen Ohren zusammenfliessen, N. 543 Hundefetus mit dicht aneinanderliegenden Ohren; *Merys* Menschencyklop mit den Ohren am Kinn ohne Oeffnung (Mémoir. de l'Acad. de Paris. 1709); *Ottos* Fall (Seltene Beobacht. H. 2. 1824. S. 169.); *Sebenicius* (Diss. phys. qua respir. fetus in matre nulla evinc. Venet. 1765.) Ohren am Halse; *Collombs* Menschencyklop hatte sie an der Kehlkopfgegend (a. a. O. S. 215.); siehe ferner *E. Webers* Abhandlung über die Verschmelzung der beiden Gehörorgane (*Tiedemann* und *Treviranus* Zeitschr. f. Physiol. Bd. 2. S. 305.), wo die übrigen Beispiele gesammelt sind.

wird am sichersten über die Richtigkeit oder Unrichtigkeit derselben entscheiden können.

Die Entwickelung der Ohren an der vorderen Mittellinie des Halses dicht unter dem Unterkiefer ist für die Darstellung der Cyklopie als Hemmungsbildung überhaupt, und zur Auslegung des Rüssels unter dem Auge und der darunter befindlichen sogenannten Mundspalte insbesondere von Wichtigkeit, weshalb ich auch darüber noch eine Erklärung beifüge, die ich aus der Entwickelungsgeschichte des Vogelohrs geben kann.

Ich habe schon vor längerer Zeit (Isis 1827; 1828) emerkt, dass der sogenannte erste Kiemenspalt des Voelembryos zwischen Unterkiefer und nächstem Kiemenogen sich äusserlich in den Meatus auditorius externus, nit seiner inneren Oeffnung aber in die Tuba Eustachiana oder ihre Schlundöffnung verwandele. *Baer* [1]) hat zwar nachher mit Bestimmtheit erklärt, dass die äussere Ohröffnung nichts mit dem Kiemenapparate gemein haben könne, da das Ohr nicht zu der unteren, sondern zur oberen Hälfte des animalischen Theils vom Leibe der Wirbelthiere gehöre, der Kiemenapparat aber zu der unteren, dass die Eustachische Trompete eine Verlängerung aus der oberen Hälfte des animalischen Leibes in die untere sey, und dass sie nicht mit der ersten Kiemenspalte, die schon geschlossen sey, wenn die äussere Ohröffnung auftrete, verwechselt werden könne. — Ohne hier in eine ausführlichere Widerlegung dieser Entgegnung eingehen zu können, bemerke ich hierüber nur, dass *a*) *B.* im Irrthum ist, wenn er das ganze Ohr zu der oberen Hälfte des Körpers (Rückenplatten) rechnet. Dies gilt bloss vom Labyrinth, mittleres und äusseres Ohr hingegen sind Entwickelungen der unteren Hälfte (Bauchplatten). Der in-

1) Archiv f. Phys. 1828. S. 147. über die Kiemenspalten der äugethierembryonen; auch: über Entwickelungsgesch. d. Thiere. Königsb. 1828. S. 106. 87. u. s. w.

teressante Unterschied, welchen hierin Ohr und Auge zeigen, springt in die Augen. Das Auge kommt bei seiner Entstehung zum Gehirn in die nächste Beziehung, das Ohr nur mit dem Muskel- und Knochentheile der Spinalplatten und durch die Bildung der Paukenhöhle und ihrer Theile mit der Bauch- oder Muskelseite. *b*) Freue ich mich durch vielfache neue Untersuchungen die Richtigkeit meiner älteren, rücksichtlich der Verwandelung der ersten Kiemenspalte in äussere Ohröffnung, Paukenhöhle und Eustachische Trompete gegen *B.* Beobachtungen, die, da die Sache keine grossen Schwierigkeiten entgegensetzt, etwas schnell gemacht seyn müssen, bestätigen zu können.

Die erste Kiemenspalte ist anfangs mit der der anderen Seite fast verbunden und daher weit offen. Nur in der Gegend der späteren Symphysis maxillae inferioris läuft *eine* feine Haut zum nächsten Kiemenbogen brückenartig rückwärts, die aus den Gefässen der Aorta zur inneren Fläche des Unterkiefers vorzüglich zu bestehen scheint. Später verwächst die Spalte jederseits von dieser Stelle an nach hinten oder oben zunehmend und entfernt sich dadurch ebenso sehr von der entgegengesetzten, bis von ihr zuletzt nur ihr äusserer oder oberer Winkel als ein Loch, welches in den Schlund führt, übrig bleibt, als Meatus auditorius externus, der jetzt aber noch, ohne sich in eine Höhle (Pauke) zu erweitern, gerade in die innere Oeffnung als Eustachische Trompete fortläuft.

Denkt man sich nun den Porus acusticus externus noch auf der Stufe eines 2tägigen Huhns zurückgeblieben, so wird er in der Nähe des Kinns liegen, spaltenartig seyn, und ebenda, scheinbar herabgezogen zum oberen Theile des Halses, wird man die Ohrmuscheln finden, die sich, als knorpelige Fortsetzungen des Meatus audit. osseus, natürlich da erheben werden, wo dieser sich befindet.

Dann hat man Näherliegen oder Verschmelzung der Ohren, und der zwischen ihnen befindliche und in die Mundhöhle führende Querspalt hat den Schein

einer Mundöffnung, wie er von Mery auch gedeutet worden ist, da er doch in der That erste Kiemenspalte oder spaltenartig gebliebene äussere Ohröffnung und innerlich Tuba Eustachii ist. Ich komme nach dieser Abschweifung auf den Fall von *Otto* zurück, dessen Mundspalte also vielleicht der erste Kiemenspalt ist. Ist ein Unterkiefer zugegen, so lässt sich, wenn er nicht zu kurz ist, die Sache leicht entscheiden, da der Mund über, der Kiemenspalt unter der Maxilla inferior liegt.

Die übrigen Beobachtungen von einer Nase unter dem Cyklopenauge sind, soviel mir ihrer bekannt sind, so unsicher, dass ich nicht daran glaube. Der Fall bei *Gilbert* [1]) „von einem Kinde, welches das Auge mitten auf der Stirn über der Nase hatte," ist zu kurz erwähnt, als dass nicht eine ähnliche Verwechselung zwischen rüsselförmigem Mund und Nase Statt gehabt haben könnte. Ebenso dürfte auch das von *Jäger* [2]) beschriebene ausgestopfte Lamm als Gegenbeweis nicht angeführt werden können, dessen nackte, dunkler gefärbte Linie unter dem Augapfel eher als Andeutung einer Narbe der verwachsenen Mittelspalte, als als Nase gelten könnte, sowie der an dem zweiten Schädel der Ziegenmissgeburt beschriebene Kanal am vorderen Rande des cyklopischen Augenhöhlenrandes [3]) ebensowohl Canalis lacrymalis als Nasenöffnung seyn kann, oder Foramina infraorbitalia, die, wenn sie überhaupt zugegen sind, immer einander sehr genähert sind. Dies Letzte mag namentlich den *Albrecht*schen Lammcyklopen treffen, von welchem angegeben wird, dass er am Oberkiefer statt der Nase jederseits 2 Löcher gehabt habe (wahrscheinlich Unteraugenhöhlenlöcher).

8) Hieran schliesst sich endlich noch wahrscheinlich der Mangel des Zwischenkiefers, von welchem die

1) Sammlung praktischer Beobacht. und Krankengesch. S. 56.
2) Archiv f. Phys. 1829. p. 202.
3) Ebendas. p. 205.

Entwickelung des Vogelembryos zeigte, dass er von der Stirngegend hinter den Augen anfängt und nach den ihm entgegenkommenden Oberkieferbeinen herabwächst. Da wohl angenommen werden darf, dass er sowohl beim Vogel als Säugethier auf diese Art entsteht, so bin ich zu dem Schlusse genöthigt, dass er bei Monoculis entweder gänzlich fehle oder wenigstens nicht an seiner gewöhnlichen Stelle zwischen beiden Oberkieferstücken, sondern nur über den Augen, wie die Nasenbeine, liegen könne.

Soweit ich in den Beschreibungen des Schädels von Missgeburten dieser Art rücksichtlich dieses Knochens habe Auskunft finden können, hat er in der That entweder allein, oder sammt dem Oberkiefer oder auch allen Gesichtsknochen gefehlt:

A) bei den Vogelcyklopen, die ich kenne (Truthahn von *Sandifort* und Taube von *Otto*, wo ausdrücklich der Mangel des Oberschnabels angeführt wird);

B) bei Säugethiercyklopen, so beim Pferdecyklopen von *Ruben* [1]), wo auch die Incisores fehlen; bei den Schweinecyklopen von *Meckel* [2]), im Lamme von *Otto* [3]), an einem Lammschädel, den ich vor mir habe, am Kalbe und Lamme von *Brugmans* [4]) u. s. w. Nur *A. Meckel* deutet an seinem Kalbscyklopen ein über dem vorderen Theile des Oberkiefers liegendes kleines dreieckiges Knochenplättchen als Rudiment verschmolzener Intermaxillarknochen [5]), scheint mir indess die verwachsenen Thränenbeine, die sich immer an diesem Orte und unter einer solchen Form bei Cyklopen finden, vor sich gehabt zu haben;

C) bei Menschencyklopen ist zwar bis jetzt darauf nicht Rücksicht genommen worden, auch nirgends etwas

---

1) l. c. p. 8.
2) Archiv 1826. S. 271.
3) a. a. O. S. 39.
4) *Sandifort* Mus. anatom. Tom. III. Mv. Mvi.
5) a. a. O. S. 165.

von der Gegenwart oder dem Mangel der Fissura intermaxillaris palatina angeführt, allein auf den Mangel des Zwischenkiefers lässt sich theils aus den vorderen Alveolen schliessen, worin Keime vorderer Backzähne lagen [1]), theils aus der grossen Kürze des Oberkiefers, deren von allen genauer das Knochensystem beschreibenden Cyklopotomen gedacht wird. Der Unterkiefer ragt wahrscheinlich deshalb häufig weit über den Oberkiefer hinaus.

Von einer Lage eines Zwischenkieferrudiments über den Augen ist mir auch nichts bekannt. Wer vermuthet hier auch diesen Knochen? — Ich kann daher nur auf die Möglichkeit einer solchen Lage aufmerksam machen und richte sowohl hierüber, als auch, ob ein wirklicher Zwischenkiefer an irgend einem Cyklopen gesehen worden ist, eine bescheidene Frage an meine Herren Collegen. Stimmten alle Beobachtungen über die Abwesenheit dieses Knochens überein, so würde obige Theorie der Entstehung cyklopischer Monstra eine noch grössere Sicherheit gewinnen, da ich bis zu einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit nachgewiesen zu haben glaube, dass die Beschaffenheit cyklopischer Augen, die Lage und Gestalt ihrer Nase, die Einfachheit ihrer vorderen Hirnlappen und die nicht selten sie noch mehr entstellende Verschmelzung der äusseren Ohren Folgen einer gestörten Entwickelung und Zustände sehr früher Lebensperioden sind, wodurch Missgeburten hervorgehen, die oft in der Bildung aller Haupttheile der sensitiven Sphäre, des Hirns, der Augen, der Ohren und der Nase, zurückgeblieben sind, während Fehler des Ohres sich meist bloss mit Mängeln des Unterkiefers, der Zunge, des Gaumens u. s. w. vergesellschaften.

---

1) *A. Meckel* a. a. O. 165.

Erklärung der Figuren (Taf. I.).

Fig. 1. Küchelchen aus der zweiten Hälfte des ersten Tages. Die Primitivfalten (Rückenplatten) klaffen nach hinten und vorn und bilden hier den ersten Anfang der Augen unter der Form von zwei mit Hirnhöhle und Hautoberfläche zusammenhängenden Buchten.

Fig. 2. Ein Stück vom vorderen Ende des Embryo vom zweiten Tage von der Rückenseite. Die Augenbuchten sind schon tiefer, und die Rückenplatten grossentheils geschlossen.

Fig. 3. Die Augenbuchten und Rückenplatten von innen, indem sie auseinandergebreitet wurden. Die Querscheidewand beginnt sich zu erheben, welche die anfangs einfache und mit der Hirnhöhle zusammenhängende *Höhle* beider Augäpfel bald in zwei Hälften und vom Hirne trennt. (Cyklopie.)

Fig. 4. Zwei Tage alter Embryo von der Bauchseite. Der Kopf hat sich schon so nach dieser Seite abwärts gekrümmt, dass man ihn von da und nicht vom Rücken betrachten muss, um die Augenbildung gut zu verfolgen. Der hintere Wulst der Augenbucht hat sich so weit vorwärts und abwärts begeben, dass das Auge fast ganz zusammengerollt ist, bis auf den noch breiten Augenspalt zwischen hinterem und vorderem Wulst. Der vordere geht mit dem der anderen Seite an dem spitzig endenden Kopfe in eine Schlinge zusammen.

Fig. 5. Embryo aus der ersten Hälfte des dritten Tages. Die Herabrollung des hinteren Augenwulstes ist vollkommen, er berührt den unteren, hat sich nach der Mittellinie zu einer lanzetförmigen Figur fortgezogen und bildet die erste kanalartige Andeutung des Chiasma. Die Kapsel ist gebildet, aber vorn noch offen.

Fig. 6. Drei Tage 16 Stunden alter Vogelembryo vom Vordertheile des Kopfs. Das Auge ist, den fein gewordenen Spalt ausgenommen, im Allgemeinen fast voll-

kommen fertig. Der Spalt läuft unter einem halbdurchsichtigen Wulste des heraufgerückten Oberkiefers weg in die Mundhöhle hinein und bildet hier noch seine Schlinge. Die Nase erscheint unter der Form zweier schief herablaufenden Gruben, aber noch ist kaum eine Andeutung eines Schnabels da.

Fig. 7. Fünf Tage alter Vogelembryo. Der Augenspalt ist zwar am Apfel noch sichtbar, aber bei seinem weiteren Verlaufe so verdeckt und zum grossen Theile geschwunden, dass man ihn nicht weiter sieht. Der Schnabel ist von oben als ein viereckiger Lappen herabgewachsen, und die Nasenhöhlen greifen in die Mundhöhle ein.

a Primitivfalten (Rückenplatten);
b deren Ränder;
c Rückenmarkskanal;
d Kommissur von *b*;
e Einschnitt oder Schlinge am vorderen Ende der Rückenplattenränder (Endleisten, später der Trichter und Hirnanhang);
f Augenbuchten;
g deren hinterer und
h vorderer Wulst;
i Quer-Scheidewand der Augenbuchten;
k Spalt des Augapfels;
l Linse;
m Mundhöhle;
n Oberkiefer;
o Unterkiefer;
p Schnabel;
q Nasenlöcher;
r vordere Hirnblasen;
s Wulst, welcher den weiteren Verlauf der Spalte verdeckt.
tt die lanzetförmigen mit der Spitze gegen einander sehenden Figuren (Chiasma).

Berichtigung. Ich habe bei Aufführung der mir bekannten Vogelcyklopen eine Ente mit rüsselförmigem Fortsatze an der Stirn aus *Blumenbachs* Kabinet hierher gezählt, welcher *Jäger* (Archiv f. Phys. 1829.) bei Beschreibung zweier Säugethiercyklopen gedenkt, muss diese Angabe indess dahin berichtigen, dass jener vollwüchsige Entenkopf bis auf einen drei Viertelzoll langen cylindrischen Auswuchs links an der Stirn regelmässig gebildet und kein Monoculus ist, wohl aber in obiger kostbarer Sammlung, woraus schon so manche Seltenheit der gelehrten Welt zuerst mitgetheilt worden ist, der Monoculus eines eben ausgekrochenen cyklopischen Gänschens mit unförmlichen Kiefern und einem kleinen Purzel am Oberschnabel sich befindet. Herr Geh. Medicinalrath *Blumenbach* hatte die Güte, mir von letzterem ein paar Zeichnungen zu senden, die ich mit seiner Erlaubniss dem Publicum um so lieber mittheile, als meine Theorie der Cyklopenbildung sich auf Beobachtungen der Entwickelungsweise des Vogelauges stützt, und mir noch keine Abbildung eines Vogelcyklopen bekannt ist.

Das Auge scheint im höchsten Grade von Cyklopie sich zu befinden und in der Mundhöhle zu liegen, indem vielleicht Ober- und Zwischenkiefer einander noch nicht vollkommen erreicht haben und noch nicht mit einander verwachsen sind. Wie sehr übrigens die Lage der Nase und des Zwischenkiefers über dem Auge mit meinen Zeichnungen über die Entwickelung dieser Theile übereinstimmt, fällt von selbst in die Augen.

Fig. 8. Seitliche Ansicht des cyklopischen Gänsekopfs;
Fig. 9. Obere und vordere Ansicht desselben.

a Unterkiefer; *b* Auge; *c* Spitze des Oberschnabels (Zwischenkiefer); *d* Rüssel (Nase).

II.

Theilung der Luftröhre durch eine Scheidewand bei der Fettgans (Aptenodytes demersa).

Von Dr. G. Jäger [1]).

Unter den vielen Geschenken, womit der auf dem Cap der guten Hoffnung wohnende Hr. Banquier *v. Ludwig* die naturhistorischen Sammlungen seines Vaterlandes (Würtembergs) bereicherte, befanden sich auch die Skelete eines männlichen und eines weiblichen Pinguins und eine natürliche Mumie eines jungen Vogels. Glücklicherweise war die Luftröhre an diesen 3 Exemplaren erhalten. Sie war bei allen durch eine in der Mitte der Länge nach gehende Scheidewand in 2 seitliche Kanäle getheilt, welche etwa an dem 10ten Luftröhrenringe häutig anfing und gegen den unteren Theil der Luftröhre mehr und mehr Festigkeit durch die von den Ringen der Luftröhre fortgesetzten Streifen von Knochensubstanz erhielt, so dass sie zunächst der Theilung der Luftröhre oder vielmehr des (unmittelbaren) Ueberganges jedes Kanals derselben in den entsprechenden Luftröhrenast am festesten war. An den Theilen des Mundes und Halses des jungen Vogels war sehr deutlich, dass der nahe hinter der Zunge befindliche Längenspalt für die Luftwege sehr fest durch 2 aneinanderliegende Lippen geschlossen werden konnte, zwischen welche eine der Länge nach gehende, an der vorderen Wandung des Kehlkopfs befindliche Erhöhung

---

1) Da mich der Hr. Verf. veranlasste, den Gegenstand zu prüfen, untersuchte ich drei frische Aptenodytes und fand die Beobachtung, wie ich im voraus erwartete, vollkommen richtig. Sehr viele, namentlich verwandte Gattungen wurden eifrig untersucht, leider aber zeigte nur Procellaria glacialis denselben Bau, doch ist auch hier die Theilung der Luftröhre bedeutend kürzer, so dass sie nur etwa dem unteren Drittel entspricht. *M.*

passte, durch welche also die Verschliessung der Oeffnung der Luftwege noch vollständiger bewirkt werden konnte.

So auffallend diese Beschaffenheit der Luftröhre der Aptenodytes auch ist, so scheint sie doch bisher übersehen worden zu seyn. *Förster* (Commentationes regiae Societ. Gotting. 1780. Vol. III.) führt zwar von mehreren Arten von Aptenodytes an, dass ihre Zunge und ihr Gaumen bis in den Rachen mit spitzigen konischen Zotten (Villis) besetzt sey, ohne jedoch der Luftröhre zu erwähnen. In Absicht auf die Aptenodytes demersa bezieht er sich auf *Edwards* nat. hist. of birds, und es mag daher hier gelegentlich bemerkt werden, dass bei dieser Species bloss die Zunge mit solchen wohl 2 Linien langen Zotten besetzt sey. Auch ist dieser eigenthümlichen Beschaffenheit der Luftröhre nicht bei der Angabe der Verschiedenheiten der Luftröhre der Vögel erwähnt, welche *Latham* im IV. Bde. der Transactions of the Linnean Society in Verbindung mit vielen einzelnen Untersuchungen mittheilt, noch in *Viborgs* Abhandlung über die Verwandtschaften der Vögel (ebend. XIV. Bd.) und in den anderen von *Yarrell*, *Burton*, *Sabine* ebendaselbst mitgetheilten Untersuchungen, und sie ist sogar *Garnot* bei der anatomischen Untersuchung einer männlichen Aptenodytes demersa entgangen, deren Ergebniss in den Annales des Sciences natur. Tom. VIII. pag. 53 mitgetheilt ist. Es fehlen selbst die Angaben über die Beschaffenheit der Luftröhre mehrerer den Aptenodytes durch Form und Lebensweise und den mehr ausschliesslichen Aufenthalt im Wasser verwandten Arten, namentlich aus den Gattungen Alca, Uria, welche durch die flossenartige Beschaffenheit ihrer Flügel ebenso zum Aufenthalt in der hohen See bestimmt sind, wie die durch die grosse Ausdehnung ihrer Flügel ausgezeichneten Gattungen Sterna, Procellaria, Phaëton zum Aufenthalte über der hohen See; namentlich findet sich darüber in den Remarques sur les oiseaux pélagiens par *Quoy* & *Gaimard*, in den Annales des Sciences nat. Tom. V., so wie in den verschiedenen Abhandlungen *Cuviers*, *Humboldts* nichts be-

merkt. Die mehr oder weniger von vorn nach hinten zusammengedrückte Form der Luftröhre der Vögel, die geringere Ausbildung der Ringe in der Mitte und ihre vollkommenere Ausbildung zu beiden Seiten, an welchen die Knorpelbildung zu beginnen und gegen die Mitte vorzuschreiten scheint, deuten zwar auf diese Scheidung oder Doppelheit der Luftröhre hin, wie dies *Fleischmann* insbesondere (de Chondrogenesi asperae arteriae. Erlangen 1820. besonders pag. 8 und 26, und Deutsches Archiv f. Physiologie. VIII. Bd. pag. 65) gezeigt hat, und wie sich diess bei der am unteren Ende der Luftröhre immer erfolgenden Theilung in 2 Aeste wohl erwarten lässt. Bei einigen Vögeln, wie z. B. dem Mergus albellus, ist diese Entwickelung der Seitenhälften der Ringe der Luftröhre besonders auffallend, und die Luftröhre mehrerer Vögel, z. B. des gemeinen Schwanes, zieht sich beim Trocknen in der Mittellinie so zusammen, dass sie 2 mehr oder weniger vollständige Röhren bildet, allein die Entwickelung einer Scheidewand, wie sie bei Aptenodytes demersa wenigstens normal ist, findet sich bei keinem anderen Vogel, so viel ich weiss, durch eine wirkliche Erhöhung auf der inneren Fläche der Luftröhre angedeutet, durch welche ein grösserer oder kleinerer Theil der Luftröhre in 2 Kanäle abgetheilt würde. Durch diesen Bau schliessen sich daher die Pinguine zunächst den Amphibien und namentlich den Schildkröten an, bei welchen die Luftröhre sich früher in mehr oder weniger lange geschlossene Aeste theilt, ehe sie in die Lungen tritt. Der Bau der Lungen ist bei den Seeschildkröten nach *Meckels* Untersuchungen (Deutsches Archiv f. Physiol. IV. Bd. p. 79.) zusammengesetzter als bei den Landschildkröten, und die Seeschildkröten würden also wohl in Absicht auf die Beschaffenheit der Lungen den Pinguinen näher stehen. Bei den Landschildkröten erfolgt aber die Theilung der Luftröhre zum Theil noch höher oben, und bei der Testudo graeca (*Blasius* Anatome animalium tab. XXX.) bilden die beiden Luftröhrenäste noch eine kreisförmige Umschlingung. Damit tritt nun

eine Annäherung einerseits zu dem Baue der Luftröhre bei dem Pinguin, andererseits zu der bei mehreren Wasservögeln Statt findenden Umschlingung der Luftröhre ein, welche namentlich an der übrigens einfachen Luftröhre der Anas semipalmata Lath. (vergl. *Yarrell* on the tracheae of birds, Transact. of the Linnean Soc. Tom. XV. tab. 13. et 14.) sehr auffallend ist. Diese Aehnlichkeiten in der Form der Luftröhre der genannten Vögel und der Schildkröten müssen uns nun zunächst auf die Frage leiten, ob ihnen auch wohl eine entsprechende Beziehung in Absicht auf die Function zu Grunde liege. Dies scheint allerdings der Fall zu seyn.

Bei den Amphibien und bei den Schildkröten insbesondere ist der Blutumlauf viel unabhängiger von dem Acte der Respiration oder von der erneuerten Aufnahme von Luft, welche sie daher länger als die meisten Vögel und Säugethiere entbehren können. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Lungen der Amphibien, wie die Schwimmblasen der Fische, mehr oder weniger ihre Bewegungen im Wasser unterstützen. Diese Function der Lungen wird wenigstens temporär und namentlich während des Aufenthalts der Thiere im Wasser sogar von mehr Bedeutung seyn, als die Einwirkung der in den Lungen eingeschlossenen Luft auf die Oxydation des Bluts, welche bei längerem Untertauchen ohne erneuerte Aufnahme von Luft aus der Atmosphäre unterbrochen seyn muss. Dagegen kommt ausserhalb des Wassers, wo das Bedürfniss eines schnelleren Ersatzes der Muskelreizbarkeit eintritt, auch den Lungen vorzugsweise die Function zu, die Umänderung des Blutes zu bewirken. Ein ähnliches Verhältniss dieser beiden Functionen ist vielleicht auch erlaubt bei den Vögeln und den Wasservögeln insbesondere anzunehmen, und vielleicht weiter die Annahme gestattet, dass diese gedoppelte Function durch die Einrichtungen des unteren Larynx und die manchen Vögeln eigenthümliche Beschaffenheit der Luftröhre, so wie durch die Verbindung der Luftröhre mit den Luftsäcken und den Luftkanälen der Knochen unterstützt werde. Dass durch die grössere Ausbrei-

tung der Luftbehälter überhaupt nicht bloss die Oxydation des Blutes befördert werde, sondern auch das specifische Gewicht des Körpers auf mancherlei Weise abgeändert werden könne, ist wohl im allgemeinen nicht in Zweifel zu ziehen und somit nicht unwahrscheinlich, dass diese Ausbreitung der Luftbehälter zugleich einen Zweck für die Bewegung der Vögel und die Abänderungen derselben habe. Vielen Vögeln kommt aber nicht bloss die Bewegung in der Luft, sondern auch auf der Erde, auf dem Wasser und auch unter dem Wasser zu. Bei diesen verschiedenen Bewegungen ist doch wohl das Bedürfniss der Erneuerung der Luft sehr verschieden, dessen Befriedigung durch bestimmte Einrichtungen regulirt werden muss. Der obere Larynx der meisten Vögel scheint dazu nicht zu genügen. Er hat bei ihnen nur die Verrichtung einer mehr oder weniger vollkommen von beiden Seiten schliessbaren Klappe, welche bei manchen Vögeln noch durch eine Hervorragung in der Mitte der vorderen Wand am Eingange des Larynx vervollständigt wird. Die Luftröhre selbst scheint mehr bloss den Vortheil eines Luftbehälters zu haben, dessen Form, Länge und Weite nicht bloss auf die Bildung der Stimme, sondern auch auf das Bedürfniss der öfteren Erneuerung der Luft, die Fähigkeit unterzutauchen u. s. w. einen bedeutenden Einfluss haben kann; aber die Regulirung der Aufnahme der Luft in die Lungen selbst hängt wohl zunächst bei den meisten Vögeln von dem untern Larynx ab. Durch diese Einrichtung wird zugleich das wiederholte Einathmen derselben Luft vermittelt, das namentlich noch durch die blasenförmigen Erweiterungen, zumal in der Nähe des unteren Larynx, mehrerer Wasservögel erleichtert ist, bei welchen dieses wiederholte Einathmen derselben Luft bei längerem Untertauchen vollständiger und öfter eintreten muss. Bei dem Pinguin dagegen fehlt der untere Larynx, die angegebene Einrichtung der Luftröhre wird aber dazu dienen, theils das wiederholte Einathmen derselben Luft möglich zu machen, theils die Erneuerung der Luft zu erleichtern, indem bei der Theilung

der Luftröhre bis nahe an die Oeffnung des Kehlkopfs im Munde das gleichzeitige Ausathmen durch die eine, und das Einathmen durch die andere Lunge Statt finden könnte, was vielleicht bei dem fortgesetzten Schwimmen auf hoher See grösseres Bedürfniss für den schnelleren Ersatz der Muskelkraft seyn könnte. Bei dem Menschen und den Säugethieren kann das wiederholte Einathmen derselben Luft durch die Mundhöhle vermittelt werden, die der blasenförmigen Erweiterung über dem unteren Larynx der Vögel zunächst verglichen werden kann, während die musculöse Wandung der Mundhöhle des Menschen und der Säugethiere bei den Vögeln durch die auf die Luftsäcke wirkende Musculatur des ganzen Körpers ersetzt ist.

Streng genommen wird überhaupt bei keinem Thiere die atmosphärische Luft rein eingeathmet, da sie dabei immer mit der in den Luftwegen noch befindlichen schon veränderten Luft vermischt wird, und insofern findet auch bei den Säugethieren und Vögeln nur eine theilweise Erneuerung der Luft Statt, und zwar wurde nach *Davys* und *Herbsts* Versuchen an Menschen jedesmal nur der 10te bis 15te Theil der Luftmenge erneuert, welche die Lunge aufnehmen kann. Ein Theil der Luft, welche in die Lunge aufgenommen war und beim Ausathmen ausgeschieden wird, wird also bei dem folgenden Einathmen wieder in die Lungen aufgenommen. Die Menge dieser Luft kann bis auf einen gewissen Grad künstlich vermehrt werden, indem die Einnahme frischer Luft willkührlich unterlassen, und der Act des Einathmens willkührlich mittelst der schon in die Lungen aufgenommen gewesenen Luft vollbracht wird. Diese Störung der Respiration ohne Erneuerung der Luft kann jedoch der Mensch so wenig als die meisten in der Luft lebenden Säugethiere und Vögel lange ertragen; bei den im Wasser lebenden Säugethieren und Vögeln, welche längere Zeit untertauchen können, muss diess jedoch der Fall seyn, und es dürfte bei ihnen das längere Untertauchen auch wohl eine grössere Anhäufung des Kohlenstoffs im Blute veranlassen, von welchem

nur ein kleinerer Theil die Umänderung in arteriöses Blut durch die in die Lunge vor dem Untertauchen aufgenommene Luft erfahren wird. Bei den Säugethieren und Vögeln, welche sowohl in der Luft als im Wasser leben, führt das bei den Wasservögeln namentlich durch gewisse Einrichtungen der Luftröhre erleichterte wiederholte Einathmen derselben Luft und die damit gegebene Beschränkung der Respiration während ihres Aufenthalts unter dem Wasser dieselbe Beschaffenheit der Blutmasse ohne Zweifel herbei, welche bei den Amphibien durch die unmittelbare Beimischung eines Theils des venösen Bluts zu dem arteriösen Blute bewirkt wird. — Es fände hier ein Uebergang von dem Vogel zu dem Amphibium in Absicht auf einzelne Functionen Statt. — Würde bei dem Pinguin durch die Theilung der Luftröhre mittelst einer Scheidewand die Erneuerung der Luft erleichtert, indem die eine Lunge sich ausdehnen könnte, während die andere sich zusammenzöge: so möchte ich wohl auch fragen, ob die gleichzeitige Ausdehnung beider Lungen oder aller Theile einer Lunge durch Luft bei den Vögeln und Säugethieren durchaus erwiesen sey, da ja auch die Bewegung des Bluts durch die Lungen nicht als eine anatomische Injection vom Herzen aus anzusehen ist, sondern als ein durch die Bewegung des Herzens bewirktes Fortrücken der Blutmasse, das nach Umständen mehr oder weniger beschleunigt werden kann.

III.

Beitrag zur Anatomie des Löwen.

Von Dr. G. Jäger.

Einen etwa 5jährigen männlichen Löwen hatte ich Gelegenheit zu Ende Januars 1831 zu seciren. Das in Europa geworfene sehr kräftige Thier war ohne Zweifel in Folge der Einwirkung der kalten Jahreszeit zu Grunde gegangen, denn

die inneren Organe waren durchaus normal beschaffen, nur auf der äusseren Seite des Fusses, auf welcher das Thier in der letzten Zeit immer gelegen hatte, war die innere Oberfläche der Haut entzündet, und zwischen ihr und der Fascia lata des Fusses eine bedeutende Menge wässeriger Sulze ergossen.

An der Spitze des Schwanzes fand sich in der Mitte des Haarbüschels der sogenannte Stachel, der aus einer ungefähr 1''' dicken und im ganzen etwa 6 bis 8''' langen steifen Hervorragung der Haut besteht, welche grösstentheils mit einer hornartigen Substanz umgeben ist. Diese endigt sich in eine jedoch nicht scharfe Spitze, welche wohl nicht dazu geeignet scheint, die Wuth des Löwen zu erregen oder zu steigern, ihm dagegen vielleicht den wesentlichen Dienst leisten kann, die Plage, welche er von seinen parasitischen Bewohnern zu erdulden hat, zu lindern, wozu seine Füsse mit den scharfen Krallen weniger geschickt und auch nicht wohl entbehrlich sind, wenn er lauernd sich zu dem Sprunge bereit halten muss, mit dem er seine Beute erhaschen will. Noch mehr bedarf er wohl dieses Stachels als Waffe gegen einzelne Insecten, z. E. Oestrus leonis, deren er sich ausserdem fast gar nicht erwehren könnte. Das Daseyn dieses Stachels, oder richtiger dieser hornartigen Schwanzspitze, und ihre muthmassliche Bestimmung wird ausserdem merkwürdig durch die entsprechende Hornbildung an den Füssen und am Kopfe vieler Wiederkäuer insbesondere mit gleicher Bestimmung, während sie an den Wickelschwänzen in der Regel zu fehlen scheint. Am Kopfe des Löwen zeigt sich die Hornbildung auf eine auffallende Weise an den Hornborsten, welche in mehreren Reihen über einander statt der Barthaare an den Lippen sich finden. Die kürzesten an der Unterlippe haben zum Theil nur eine Länge von 1 bis 2 Zollen, die grössten dagegen wohl von 6 bis 7''. Sie sind von weisser oder nur blassgelblicher Farbe, und die grössten wohl ½''' dick, in Absicht auf Substanz den Stacheln des Stachelschweins sehr ähnlich.

Nur auf dem vorderen Dritttheil der Zunge fanden sich die starken und, wie es schien zum Theil hornartigen, rückwärts gerichteten Stacheln, von denen die längsten 2 bis 3‴ lang waren. Die Epiglottis sehr gross und weich; der Rand der Stimmritze sehr dick und musculös, aber die Ventriculi laryngis nicht bemerkbar. Die Ringe der Luftröhre waren nicht ganz, wie gewöhnlich angegeben wird, sondern auf ihrer hinteren Seite, wie beim Menschen, durch häutige Substanz vereinigt. Die Parotis hatte ungefähr die Grösse eines Gänseeies. Die rechte Lunge hatte 4, die linke 3 Lappen. Der Herzbeutel enthielt nur etwa 1 Unze röthlichbrauner Lymphe. Das Herz schien mir im Verhältniss zu der Grösse des Thieres klein, doch war es grösser als das Herz eines erwachsenen Menschen. Die Wandung des ziemlich geräumigen rechten Herzbeutels war etwa 2‴, die des linken dagegen wohl 9‴ dick. Die Häute der Arterien und Venen schienen mir nicht dicker als beim Menschen. Die Valvula Eustachii war völlig verschlossen, ebenso der Ductus arteriosus Botallii, die Aorta an ihrem Anfange sehr weit. Den ersten Hauptast bildete der vereinigte Stamm der Carotis und Subclavia dextra; die Subclavia und Carotis der linken Seite entsprangen einzeln. Jede Carotis gab nur einen kleinen Ast zu dem untern Theile der Schilddrüse ihrer Seite ab, indem sie ihren Weg in gerader Richtung zu beiden Seiten der Luftröhre nach dem Kopfe fortsetzte. Die obere Schilddrüsenarterie ging auf der inneren Seite der Carotis ab, krümmte sich sodann in einem Bogen auf- und dann abwärts, und theilte sich in mehrere bedeutende Aeste für den grösseren Theil der Schilddrüse. Diese Aeste, insbesondere aber der Stamm der Schilddrüse waren sehr ausgedehnt von dunklem Blute, während die Carotiden ihrer ganzen Länge nach leer waren, und selbst die Aorta nur wenig Blut enthielt. Die Venen dagegen waren ziemlich blutreich. Die Schilddrüse jeder Seite war wohl 8 bis 10″ lang, 2″ breit und 1″ dick, und von der der andern Seite völlig getrennt durch die zwischenliegende Luftröhre, auf deren vorderen

Seite der Stamm der gemeinschaftlichen Vena thyreoidea sich herabzog, in welchem sich 5 oder 6 grössere Gefässe von jeder Schilddrüse einmündeten. Diese Einrichtung, welcher die bei andern Säugethieren und dem Menschen bestehende entspricht, ohne jedoch so deutlich ausgedrückt zu seyn, scheint mir in mehrerer Beziehung merkwürdig. 1) Einmal ist klar, dass ein Druck auf die vordere Seite der Luftröhre bei dem Löwen zunächst den Abfluss des Bluts aus den Schilddrüsen, somit Anschwellung derselben, Hemmung des Einflusses des arteriellen Blutes und Anhäufung desselben im Kopfe zur Folge haben müsse. Es fragt sich nun 2), ob nicht die grosse Schilddrüse dazu diene, diese Anhäufung des Blutes im Kopfe zu verhüten, welche bei der ungeheuren Anstrengung des Thiers bei dem Erhaschen, Bekämpfen und Fortschleppen seiner Beute und bei dem furchtbaren Gebrülle desselben nothwendig eintreten muss; und ob 3) diese Einrichtung etwa eine andere Beziehung zu der Organisation des Thiers habe, da wenigstens keine eigenthümliche Secretion der Schilddrüse bei dem Löwen nachgewiesen werden konnte. Darin ist nun die Schilddrüse dem Hirne, so wie auch der Milz ähnlich. Bei den Katzenarten ist aber die Verschiedenheit ihres Zustandes während des Wachens und während des Schlafens verhältnissweise grösser als bei vielen anderen Thieren, und mit der Befriedigung des Hungers tritt eine verhältnissweise längere und tiefere Unterbrechung des aufgeregten Zustandes ein, der in der Regel während des Wachens Statt findet. Sollte nicht während dieser Periode der Verminderung der psychischen Thätigkeit des Gehirns die Schilddrüse zum Theil seine organische Function übernehmen? Hat nicht vielleicht bei andern Thieren und bei dem Menschen die Schilddrüse zum Theil dieselbe Bestimmung? Ihre Vergrösserung hat vielleicht bei Personen, welche vermöge der Conformation des Kopfes und Halses zum Schlagflusse geneigt sind, eher einigen Vortheil, so lange sie nicht durch Verhärtung ihrer Substanz für die vorübergehende Aufnahme einer grösseren Menge von Blut un-

tauglich und zugleich in diesem Falle bei bedeutenderer Zunahme ihrer Masse durch Druck auf die Gefässe nachtheilig wird. Diess kann bei dem Menschen bei der seitlichen Lage der Carotiden und der Jugularvenen und der aus ihnen entspringenden oder zu ihnen gehenden Gefässe der Schilddrüse leichter geschehen, während bei dem Löwen der Rückfluss des Bluts aus den Schilddrüsen zum Herzen nicht leicht gehemmt werden kann.

Bei den Kämpfen des Löwen ist aber zugleich eine Unterbrechung oder wenigstens eine Störung des regelmässigen Ganges des Athmens, und somit des kleinen Kreislaufs, fast unvermeidlich.

Gerade auch in dieser Beziehung scheint die angeführte Einrichtung vortheilhaft, indem durch den seitlichen Ursprung der Arteria thyreoidea, die durch ihren Bogen gleichsam als Fortsetzung des Stammes der Carotis erscheint, die Aufnahme einer grösseren Menge von Blut in die Schilddrüse erleichtert, und damit eine Unterbrechung des Athmens weniger nachtheilig und mit einem vollen Athemzuge durch die so weite Luftröhre wieder ausgeglichen wird. Diese ist selbst vielleicht einigermassen als Luftbehälter anzusehen, und eine Analogie mit den Erweiterungen und anderen Einrichtungen der Luftröhre der Vögel eingetreten. Die verhältnissweise bedeutend grössere Capacität des rechten Herzventrikels scheint damit übereinzustimmen, und selbst der Zustand von Anfüllung, in welchem die Gefässe der Schilddrüse gefunden wurden, wahrscheinlich zu machen, dass diese mit der Stockung des kleinen Kreislaufs zusammenhänge, welche doch wohl dem Tode des Thiers vorausging.

Die Zahl der Lappen der Leber wird verschieden, von mehreren jedoch deren 7 angegeben, was mit meiner Beobachtung übereinstimmt, wenn nämlich ein kleiner und wenig abgesonderter Lobulus *Spigelii* auch besonders gezählt wird. Die Gallenblase war sehr gross und voll grüner Galle. Die Urinblase sehr voll und von der Grösse der eines Kalbes. Das in der Substanz der Eichel eingeschlossene Os penis hatte nur

eine Länge von 2 bis 3 Linien. Auffallend war mir der Mangel von Tuberkeln in den Lungen und den drüsichten Organen des Unterleibes, da jene fast bei keinem der vielen Thiere fehlten, welche in der hiesigen königlichen Menagerie einige Zeit gelebt hatten. Dagegen schien das Skelet des Löwen für sein Alter sehr wenig ausgebildet; die Knorpelsubstanz noch überwiegend. Viele Knochen, namentlich der Extremitäten, waren an den Gelenken zum Theil missfarbig, der Knorpelüberzug der Gelenke war sehr dünn oder fehlte sogar, die Ränder der Gelenke waren auch wohl mit kleinen Knochenauswüchsen besetzt. Die Knochen des Schädels schienen dagegen grösstentheils gesund, nur etwas dicker im Vergleiche mit den Schädeln erwachsener Löwen, aber jeglichenfalls ohne Knochenauswüchse. Noch weniger Spuren einer krankhaften Abweichung zeigte der Schädel eines Leoparden, der wahrscheinlich längere Zeit in der Menagerie zu Wien gelebt hatte, während die meisten Röhrenknochen der Füsse insbesondere durch Exostosen fast unkenntlich geworden waren. — Die Pseudoclaviculae schienen an der Krankheit der Knochen nicht Theil genommen zu haben, oder diese war nicht erkenntlich. Die Muskeln, namentlich des Kopfs und der Füsse, schienen sehr ausgebildet; auch waren die Muskeln in dem engen Behälter, in welchem sich das Thier herumtrieb, doch verhältnissweise vielleicht in ebenso anhaltender, wenn gleich nicht so energischer Bewegung als im freien Zustande.

IV.

Beschreibung des überzähligen Fusses eines Kalbes, an welchem die Muskeln in Fettsubstanz verwandelt waren.

Von Dr. G. Jäger.

Vor kurzer Zeit erhielt das kön. Naturalienkabinet den überzähligen und missgebildeten Vorderfuss eines 1½ Jahre alten Kuhkalbes, der mir besonders in Beziehung auf das im 1sten

Hefte des Jahrgangs 1828 dieses Archives von mir beschriebene und abgebildete Stierkalb von Interesse war. Das Kalb war sonst vollkommen gut gebildet, aber oben auf dem sogenannten Widerrüst, oder zwischen beiden Schulterblättern, sass ein überzähliger, aus zweien verschmolzener Vorderfuss fest, der über die rechte Schulter herunterhing und sich von den Fusswurzelknochen an wieder deutlich in 2 Mittelhandknochen theilte, welche unter einem rechten Winkel beinahe von dem Vorderarme nach vorn gerichtet waren und sich vorn in 4 Zehen endigten, an welchen sich 4 Klauen, aber nur 2 Afterklauen befanden.

Der überzählige Fuss wuchs, nach der Angabe des Eigenthümers, ungefähr in demselben Verhältnisse wie die übrigen Füsse, konnte aber von dem Thiere nicht bewegt werden. Die Haut des Fusses hatte ungefähr die gewöhnliche Dicke und war zum Theil von dunkelbrauner Farbe, der Farbe der übrigen Füsse entsprechend. Der obere Theil der beiden Afterklauen war der Länge nach etwas gestreift, an der Spitze mit einer nagelförmigen glänzenden Schuppe bedeckt, welche ohne Zweifel als Rückbleibsel der Schuppe anzusehen ist, welche bei neugeborenen Kälbern die Spitze der Klaue bedeckt. Einigermaassen schien diese auch erhalten an den zu den 4 Zehen gehörigen Klauen, welche bedeutend länger und gekrümmter als gewöhnlich waren. Die Spitzen derselben erschienen nämlich mehr geglättet als der hintere Theil derselben, doch waren sie etwas abgenützt, wahrscheinlich dadurch, dass sie beim Liegen des Kalbs auf dem Boden aufstiessen. Nach dem durch den Oberamts-Thierarzt *Bopp* in Gmünd erhaltenen Berichte lag zwischen und über beiden Schulterblättern ein Knorpelblatt von unregelmässig dreieckiger Form. Mit diesem Schulterblatte war der überzählige Fuss durch ein Kapselband verbunden. Von Muskelsubstanz waren nur kleine unförmliche Anzeigen vorhanden, und an dem Fusse selbst konnte ich keine deutliche Spur von Muskelsubstanz entdecken. An der Stelle derselben fand sich vielmehr durchaus ein festes weisses Fett, und

sie war nur zum Theil durch die aponeurotischen Ausbreitungen zwischen dieser Fettmasse und einigermaassen durch die Form einzelner Theile angedeutet. Der häutige Rückstand der talgartigen Masse, der nach dem Auskochen mit Wasser zurückblieb, betrug bei einem Stücke ein Dritttheil, bei einem andern nur 1 Zehntheil der Substanz, welche somit grösstentheils aus gemeinem Talge, nicht aus Fettwachse, bestand, indem sich davon durchaus nichts in Weingeist auflöste, mit welchem das eine Stück zuerst gekocht wurde. Auf der äusseren Seite der weissen talgartigen Masse, welche den Oberarmknochen statt der Muskeln umgab, verlief eine Arterie und eine Vene, welche über das Gelenk der Fusswurzelknochen hinweg nach der äusseren Seite sich verloren und Aeste in die Tiefe der talgartigen Masse abgaben. Ein grösseres Gefäss verlief an der inneren Kante zwischen dem Vorderarmknochen und dem Mittelfussknochen. Von Nerven konnte aber keine Spur entdeckt werden. (*Mayer* entdeckte jedoch an den parasitischen Organen eines sonst vollständigen Fetus einen feinen Nervenfaden, der die Arterie derselben begleitete, während sie in der die Musculatur vertretenden Masse fehlten [*Gräfe* u. *Walther* Journal für Chir. u. Augenheilkunde. X. Bd, S. 44], und ich bin daher schüchtern, strenge zu behaupten, dass an der hier beschriebenen Missgeburt kein solcher Nervenfaden die Arterie begleitet habe, wiewohl ich die Untersuchung sorgfältig angestellt zu haben glaubte.) Auf der äusseren Seite waren die Extensoren wenig entwickelt, jedoch wie gewöhnlich bis zur vordersten Phalanx fortgesetzt, auf der inneren Seite aber ging zu jeder Zehe eine Sehne bis an die vorderste Phalanx. Ein Theil derselben setzte sich aber an die hinterste Phalanx mit einer Aponeurose fest, welche um den vorwärts gehenden Theil der Sehne eine Rolle bildete. Auch an den Seiten der vordersten Phalanx hatten sich die Sehnenausbreitungen erhalten, aber von den Lumbricalmuskeln war keine Spur vorhanden. Das obere Gelenk des Oberarmknochens bildete einen breiten flachen Kopf, dessen Verbindung mit

dem überzähligen Schulterblatte oben angegeben worden ist. Zunächst dem Gelenke fand sich eine weiche Drüse. Nach unten wurde der Oberarmknochen bedeutend breiter, seine vordere Fläche war platt und am Gelenke selbst gewölbt; auf der hinteren Seite entsprach dieser Fläche eine tiefere und breitere Grube, während zu jeder Seite eine kleinere Grube zur Aufnahme des oberen Endes jedes der beiden Ellbogenknochen sich befand, welche zu beiden Seiten der gemeinschaftlichen einfachen, aber breiteren Speiche bis zu den Mittelfussknochen sich fortsetzten. In der Mitte bildete jeder obere Theil jedes Cubitus eine Verdickung, mit welcher der untere durch Symphyse verbunden war. Dieser verlor sich dünner werdend in eine dicke Sehne, welche sich an die äussere Seite des Os cuneiforme festsetzte. Das Gelenk des Vorderarms mit den Fusswurzelknochen zeigte einige, jedoch nur geringe Beweglichkeit, so wie die Fusswurzelknochen unter einander. Die letztern waren so gestellt, dass in der ersten Reihe zu beiden Seiten ein Os cuneiforme sich befand, mit welchem das nach hinten vorragende Os pisiforme verbunden war. Nach innen zu folgte auf dieses zu jeder Seite das abgesonderte Os semilunare, und darauf die zu einem Knochen vereinigten Ossa scaphoidea, welcher die Mitte der Fusswurzelknochen einnahm. In der 2ten Reihe war nach aussen das abgesonderte Os unciforme, und die Mitte nahmen die bei dem Kalbe, Hirsche u. s. w. zu einem Knochen vereinigten Ossa trapezia und trapezoidea ein, welche hier zu einem Knochen verschmolzen sind, doch so, dass in der Mitte eine Auskerbung bemerkt wird. Damit war ein Anfang der Trennung gegeben, welche am hinteren Ende der Ossa metacarpi noch unbedeutend ist, indem die Knochen hier an einandergeklebt sind, gegen das vordere Ende der Ossa metacarpi aber schon äusserlich durch die gegen die Zehen zunehmende Divergenz angedeutet ist. Die Ossa metacarpi selbst liegen zwar dicht an einander, sind aber doch durchaus getrennt. Die Trennung war indess an dem mit der Haut noch bedeckten Fusse nur durch eine flache

Rinne angedeutet, die nur gegen das untere Ende bedeutend tiefer wurde, an welchem die Zehen vollkommen getrennt und nur nicht in eine Fläche, sondern etwas sich gegenübergestellt waren.

Der überzählige Fuss bestand somit aus 2 unter sich verschmolzenen Füssen und hatte seine Lage ursprünglich ohne Zweifel in der Mittellinie des Körpers gerade nach oben, aus welcher er wahrscheinlich schon innerhalb der Gebärmutter auf die rechte Seite gedrückt wurde. Bei der vollkommenen Ausbildung der 4 normalen Füsse war dieser überzählige Fuss durchaus zwecklos: er hätte möglicherweise nur etwa, wenn das Kalb auf dem Boden lag, einigen Dienst beim Aufstehen leisten können, der aber jeglichenfalls entbehrlich war. Der missgebildete Fuss des früher (Jahrg. 1828 dieses Archives) beschriebenen Kalbes war dagegen zum Gehen förderlich, indem das Kalb immer die gabelförmig auseinanderweichenden Zehen desselben an den normalen Fuss anstemmte und dadurch einen Stützpunct beim Vorwärtsgehen bekam. In dem gegenwärtigen Falle dagegen kamen die Muskeln des Fusses nie in Thätigkeit, und dadurch wurde wohl ihre Metamorphose in talgartige Substanz veranlasst, während ihre Anlage sich noch einigermaassen erkennen liess, und die Form und Anordnung der Sehnen sich noch ziemlich regelmässig erhalten hatte.

Ausser diesen schien die Bildung der Haut, der Haare, der Klauen, des Zellgewebes und der Knochen wenigstens ihrer Substanz nach normal. Es schien also für die Entwickelung und Erhaltung dieser Gebilde das Gefässsystem hinreichend, und es bleibt nur zweifelhaft, ob die Nerven ursprünglich fehlten oder später verschwanden, etwa gleichzeitig mit der Metamorphose der Muskeln; oder ob, was bei der vollkommenen Ausbildung der Sehnen wahrscheinlicher ist, die Muskeln ihrer ersten organischen Anlage nach gleichfalls ausgebildet waren, aber die weitere animalische Entwickelung durch den Mangel der Nerven verhindert wurde, womit denn zugleich diese theilweise Metamorphose in talg-

artige Substanz Statt fand. Diese scheint noch insbesondere merkwürdig, gleichsam als Extrem der Wirkung, welche vielleicht der Mangel des Nerveneinflusses veranlasst hätte, indem durch den Mangel oder die Abnormität dieses Nerveneinflusses auch in andern Fällen nicht bloss eine dynamische Veränderung oder Metamorphose der Muskeln oder anderer Organe in Absicht auf ihre animalische oder organische Thätigkeit, sondern auch in Absicht auf ihre Form und Mischung bewirkt wird, deren nähere Untersuchung vielleicht auf eine noch nicht ganz im Zusammenhange dargestellte Reihe [1]) pathologischer Erscheinungen führen dürfte. Von der an dem hier beschriebenen Fusse bemerkten Anschwellung und Trennung der beiden Ellbogenknochen in ihrer Mitte kann ich mir noch keinen genügenden Grund angeben; sie fand übrigens ungefähr an der Stelle Statt, an welcher sonst der Ellbogenknochen mit der Speiche verwachsen ist, wenn auch der untere Theil desselben vollkommen an der Speiche anliegt, während der obere gewöhnlich noch durch einen Zwischenraum von ihr getrennt ist. Im übrigen zeigte die Anlagerung der Knochen deutlich, dass die Divergenz der Bildung von dem Stamme des Körpers, nämlich von dem verschmolzenen Schulterblatte, ausging. Die Verschmelzung war vollständig an dem gleichfalls einfachen oberen Theile des Oberarmes, während das untere Gelenk desselben schon zum Theil doppelt war. An dem Vorderarme betraf die Verschmelzung bloss den Radius, während die Cubiti abgesondert waren, an dem Carpus bloss die mittleren Fusswurzelknochen. Die Mittelfussknochen lagen bloss dicht an einander, und es waren damit 2 Afterklauen weggefallen, während die Zehen vollständig doppelt vorhanden waren.

An dem früher beschriebenen Kalbe fand eine ähnliche

---

1) Ich erinnere hier nur an die Degenerationen des Uterus, die hauptsächlich in einer Lebensperiode eintreten, in welcher der Uterus in die Reihe der überzähligen Organe gewissermaassen tritt, wobei ohne Zweifel auch eine Veränderung in der Beschaffenheit seiner Nerven Statt findet und vielleicht vorausgeht.

Verschmelzung und Divergenz zweier Füsse an der normalen Stelle Statt, aber die Verschmelzung war vollständiger, indem der Ellbogenknochen einfach, und die Ossa metacarpi unter sich verwachsen waren, und die Divergenz trat erst vollständiger an dem unteren Ende der Mittelfussknochen und den doppelten Zehen ein, während für diese überhaupt nur 2 Afterklauen vorhanden waren.

Zugleich war hier an dem unteren Ende des Oberarmknochens ein verkümmerter Vorderfuss eingelenkt, gleichsam in Folge einer seitlichen Ausstrahlung.

An einem 5jährigen Lamme sah ich im Jahre 1809 in Paris eine ähnliche Verschmelzung zweier Füsse, welche sich aber an den oberen Theilen des (rechten) Fusses äusserlich nur durch grössere Dicke zu erkennen gab. An den Mittelfussknochen zeigte sich schon die Divergenz durch eine der Länge nach gehende Rinne, und die Zehen waren doppelt. Zugleich fanden sich aber auf der äusseren Seite des Fusses am unteren Ende der Ossa metacarpi 2 weitere Zehen mit längeren und gekrümmten Klauen, so dass also hier die seitliche Ausstrahlung erst am unteren Ende des Mittelfussknochens Statt fand. Das Lamm konnte ziemlich gut auf diesen 6 Zehen gehen, wenn gleich der Gang etwas lästiger war. Die Beschaffenheit der Afterklauen habe ich nicht bemerkt. Die abnorme Ausstrahlung an den verschiedenen Gelenken, welche sich in den angeführten Beispielen erkennen lässt, steht übrigens im Verhältnisse zu der normalen Ausstrahlung, welche an den Extremitäten sich nach vorn zu auch mehr zur Seite ausbreitet, so dass z. B. beim Menschen häufiger eine grössere Zahl von Fingern, vorzüglich an der Seite des kleinen Fingers, bei Hühnern eine grössere Zahl von Zehen, vorzüglich, so viel ich bemerken konnte, durch Verdoppelung der Hinterzehen, bemerkt wird.

V.

Gleichartige Beschaffenheit der in der Leiche einer Frau gefundenen Gallensteine mit den 15 Jahre vor dem Tode abgegangenen.

Von Dr. G. Jäger.

In einer kleinen Abhandlung über das Vorkommen von Kohle in menschlichen Gallensteinen, welche im VI. Bde. des deutschen Archivs für Physiologie enthalten ist, habe ich S. 489 die Vermuthung geäussert, dass vielleicht die Gallensteine bei ihrem längeren Verweilen in der Gallenblase eine theilweise Verwandelung in Kohle erfahren, indem *Thénard* wenigstens bei den Gallensteinen von Ochsen nach längerer Zeit einen grösseren Gehalt an Kohle bei Calcination fand als im frischen Zustande derselben. Diese Vermuthung hat sich mir in einem Falle nicht bestätigt. Die in der Note S. 489 angeführte ältere Frau, von welcher im Mai 1817 über 100, und im Juni 1818 über 40 Gallensteine von gleicher Beschaffenheit abgegangen waren, litt später nie wieder an den Zufällen, welche den Abgang dieser Gallensteine begleitet hatten, und starb in einem Alter von 73 Jahren an einer in Brand übergegangenen Entzündung der Speicheldrüsen. Ich fand bei der Leichenöffnung die Leber von gewöhnlicher Grösse und Consistenz, ihre Substanz blutreicher. Die Gallenblase war grösstentheils verschwunden; es fand sich nur in einer narbichten Haut noch eine kleine Höhle, in welcher 4 kleine Gallensteine aufeinandergepresst enthalten waren; ein einzelner kleiner war gleichfalls dicht von der narbichten Substanz umschlossen; 3 kleine fanden sich in dem Ductus hepaticus, 6 zum Theil grössere in dem Ductus cysticus, und 12, darunter 4 oder 5 etwas grösser als eine Erbse, in dem Ductus choledochus. Die bis zum Um-

fange eines Schwanenkiels erweiterten Gallengänge enthielten ausserdem eine mässige Quantität dunkelsafrangelber Galle, und die Mündung des Ductus choledochus in den Zwölffingerdarm war gleichfalls weiter, so dass eine Hohlsonde leicht von dem Gallengange aus durch sie durchgeführt werden konnte. Die Gallensteine schienen vollkommen von derselben Beschaffenheit wie die während des Lebens vor 14 und 15 Jahren abgegangenen, und nur ein Paar der in der Leiche gefundenen waren grösser als die grössten der früher abgegangenen; doch waren sie nicht viel grösser als eine grosse Erbse, aber eckig und von hellcastanienbrauner Farbe.

VI.

Ueber das Ganglion oticum Arnoldi.

Vom Professor Joh. Müller zu Bonn.

Die Controverse zwischen Prof. *Schlemm*, Prosector zu Berlin, und Dr. *Arnold*, Prosector zu Heidelberg, ist aus den Notizen No. 660 und 673 bekannt. Prof. *Schlemm* läugnete, dass der vom Dr. *Arnold* entdeckte Knoten an der inneren Seite des dritten Astes vom Nervus trigeminus wirklich ein Ganglion sey, und behauptete, dass beim Menschen an dieser Stelle nur ein röthliches, gefässreiches Zellgewebe liege, dass der Nervus ad tensorem tympani, der nach *Arnold* aus dem Ganglion entspringt, vom Nervus pterygoideus internus abgehe, während *Arnold* gefunden hatte, dass der Nervus pterygoideus internus mit dem Nerven des Spanners vom weichen Gaumen zwar vom dritten Aste komme, aber durch das Ganglion hindurchtrete und von seiner Substanz etwas aufnehme. Dagegen hat *Schlemm* bei mehreren Säugethieren, namentlich Wiederkäuern, den *Arnold*schen Kno-

ten gefunden, wo er ihn aber auch nicht für Nervenmasse hält. Der zweite Nerve, der nach *Arnold* aus dem Ganglion entspringt, ist der von ihm ebenfalls entdeckte Nervus petrosus superficialis minor. Er soll, mit dem Nervus tensoris tympani in gleicher Richtung fortgehend, zur *Jacobson*schen Anastomose sich begeben. *Schlemm* läugnete, dass diess ein Nervenfaden sey. Nach *E. H. Webers* Ausgabe von *Hildebrandts* Anatomie T. 3. S. 458 haben auch *Bock* und *Assmann* in Leipzig, jener bei Menschen, dieser bei Thieren, sich vergebens bemüht, sich von der Existenz des *Arnold*schen Nervenknotens zu überzeugen. Nach *Bock* soll nur zuweilen beim Menschen eine knotenartige Anschwellung sichtbar seyn. An fein injicirten Köpfen fand er aber, dass das, was *Arnold* für einen Knoten gehalten hat, nur ein gefässreiches Zellgewebe ist, wogegen sich freilich erinnern lässt, dass feine Injection kein sicheres Mittel ist, um Nervenknoten von anderen Anschwellungen zu unterscheiden. *Bock* fand ferner, dass der Nervus pterygoideus durch die Anschwellung hindurchgeht, ohne sich in Fäden, die in den Knoten gehen, zu theilen oder Fäden aufzunehmen, und dass die von *Arnold* beschriebenen feinen Nervenfäden Gefässe sind. Eben so überzeugte er sich auch an Köpfen, die nicht fein injicirt waren, davon, dass diese Anschwellung kein Nervenknoten ist, und dass sie, den durch sie hindurchgehenden Nervus pterygoidens abgerechnet, in gar keiner Nervenverbindung mit dem dritten Aste des N. trigeminus steht. Dagegen hatten *Tiedemann*, *Langenbeck*, *Heusinger*, *Wagner*, *Breschet*, *Kuhn* sich für die Existenz des *Arnold*schen Ganglion erklärt, und nach *Arnolds* Aeusserung haben *A. Cooper*, *Treviranus*, *Fohmann*, *Schröder van der Kolk*, *Jung*, *Ehrmann*, *Lauth*, *Leiblein* durch Betrachtung der *Arnold*schen Präparate sich überzeugt, dass das Ganglion vorhanden ist.

Dieser Streit zwischen zweien von mir so hoch geachteten und sogar mir befreundeten Männern hat, wie das wissenschaftliche Interesse des Gegenstandes selbst, mich

zu eigenen Untersuchungen in dieser Angelegenheit aufgefordert, zu deren Bekanntmachung ich mich um so mehr bestimmt fühlte, als sie in mehreren wesentlichen Punkten nicht mit den neuerlichst bekannt gewordenen Resultaten von *Bock* übereinstimmen, *Bock* und *Schlemm* aber zwar beide das Ganglion als Nervenknoten läugnen, aber doch wieder, wie man eben gesehen, Manches verschieden angeben, indem *Bock* die Nerven des Ganglions läugnet, aber die fragliche Masse zugiebt, ohne sie für nervös zu halten, *Schlemm* dagegen das Ganglion läugnet, aber doch den Nervus ad tensorem tympani beschreibt. Welches grosse Vertrauen ich in *Schlemms* Untersuchungen zu setzen hatte, war mir aus früherem täglichem Verkehre mit meinem verehrten Freunde gewiss. Andererseits muss die Stimme von *Bock* in diesen Dingen von eben so grossem Gewichte seyn. Grund genug, um sich zu bestimmen, durch eigene Untersuchung den Stand der Sache ausmitteln zu helfen. Vielerlei Thiere zu untersuchen, schien mir bei dieser Angelegenheit weniger passend, als dieselben Thiere vielmal oder viele Individuen derselben Species zu untersuchen, um das Wesentliche und Constante herauszufinden. Am Menschen habe ich die fraglichen Theile bei 5 Leichen und, wenn ich es mitrechne, wo ich sie an beiden Hälften des Kopfes untersuchte, 7mal präparirt, beim Kalbe 15—16mal, vom Ochsen 2mal, beim Schweine, bei der Katze, beim Kaninchen 1mal. Meine ersten Untersuchungen wurden am Kalb im Sommer vorigen Jahres gleich nach Bekanntmachung der Resultate von *Schlemms* Arbeiten angestellt. Ich fand den Knoten, den Nervus ad tensorem tympani, konnte diesen aber durch die knotige Masse hindurch präpariren und mich überzeugen, dass er, wie *Schlemm* sagt, vom Nervus pterygoideus internus entspringt. Den Nervus petrosus superficialis minor, den Schlemm als Nerven läugnet, fand ich damals nicht. Ich muss gestehen, dass mir das Hindurchgehen des Nervus tensoris tympani durch die knotige Masse das

Ganglion sehr verdächtig machte. Prof. *Retzius* aus Stockholm erfreute mich damals durch seinen Besuch, er hatte *Schlemms* Präparation gesehen und theilte dessen Zweifel, er theilte mir auch *Bocks* und *Assmanns* Zweifel mit und bemerkte, als ich eine Präparation von mir mit dem Nervus tensoris tympani vorzeigte, dass dieselbe ganz mit *Schlemms* Präparaten vom Kalb übereinstimme. Mein verehrter College *Weber* hatte den Knoten beim Menschen nicht, wohl aber beim Kalbe gefunden, auch er schien zu zweifeln. Prof. *Wutzer* konnte sich damals bei einmaliger Präparation beim Menschen nicht hinlänglich von der Existenz des Knotens überzeugen. Dagegen sich Prof. *Mayer* bei gelegentlicher Rede über diesen Gegenstand für das Ganglion aussprach, eine Ansicht, die sich auf seine zahlreichen Untersuchungen am Menschen und an Thieren stützte.

Im Herbste wurden meine weiteren Untersuchungen durch eine Reise nach Paris unterbrochen [1]). Auf meiner

---

1) In Paris hatte ich Gelegenheit, *Strauss* durch Autopsie zu überzeugen, dass bei dem Insectenauge die von mir beschriebenen konischen durchsichtigen Körperchen hinter den Facetten der Hornhaut, welche *Strauss* in seiner sonst classischen Anatomie des Maikäfers übersehen hatte, wirklich existiren, wie denn auch *Dutrochet*, *Milne Edwards*, *Audouin*, *Guerin* sich von der Existenz dieser zum Sehen der Insecten so wichtigen Theilchen überzeugten. Ich hatte ferner Gelegenheit, meine in den Notizen N. 646. 647. beschriebenen Versuche über den Unterschied der motorischen und sensiblen Wurzel der Rückenmarksnerven mit *Henle* vor *Humboldt*, *Dutrochet*, *Valenciennes*, *Laurillard*, so wie später vor *Cuvier* zu wiederholen. Dasselbe geschah früher hier am Orte mit Prof. *Retzius* aus Stockholm, und auf der Rückreise von Paris in Heidelberg mit dem Geheimen-Rath *Tiedemann*, Dr. *Arnold*, Dr. *Bischof* und *Seibert* unter Assistenz *Henles*. Ich benutze diese Gelegenheit, um nachträglich zu No. 646 und 647 der Notizen hier noch einen sehr evidenten experimentellen Beweis des *Bell*schen Lehrsatzes bekannt zu machen. Wenn man bei einem Frosch auf der einen Seite, z. B. rechts, die vorderen (motorischen) Wurzeln der Nerven des Hinter-

Rückreise traf ich gegen Ende Octobers in Heidelberg ein. In dem gewinnreichen wissenschaftlichen Verkehre mit dem Geheimen Rath *Tiedemann*, Prof. *Leuckart* und Dr. *Arnold* und bei der Ansicht so vieler schöner Präparate kam auch das Ganglion oticum zur Sprache, und ich freute mich, dass Dr. *Arnold* es annahm, als ich mich erbot, das Ganglion am Kalbe zu präpariren, vielleicht dass dadurch Dr. *Arnold* sich von der Richtigkeit der *Schlemm*schen Angabe überzeugte, dass der Nervus tensoris tympani vom N. pterygoideus internus entspringt und durch das Ganglion hindurchgeht. Bei dieser Präparation überzeugte ich mich, dass der zweite vom fraglichen Knoten abgehende Nerve wirklich eine Nerve, so gewiss wie der Nervus tensoris tympani, ist, und dass *Schlemm* mit Unrecht den Nervus petrosus superficialis minor Arnoldi läugnet. Er ist, obgleich er nicht durch das Ganglion

---

beines, auf der linken Seite die hinteren (sensiblen) Wurzeln durchschneidet, so kann man sich auf das evidenteste überzeugen, dass der Frosch am linken Unterschenkel und Fusse keine Empfindung mehr hat, auf der rechten Seite dagegen keine Spur von Bewegung. Schneidet man nämlich ein Stück vom linken Fuss oder Unterschenkel ab, so bleibt der Frosch regungslos liegen, schneidet man ein Stück vom rechten Fusse ab, so empfindet es der Frosch und rutscht sogleich fort, aber das rechte Bein, woran er es empfunden hat, kann nicht mitrutschen und wird regungslos nachgeschleift. — Es gehen zu den Nerven des Hinterbeines jederseits vorzüglich 3 vordere und hintere dicke Wurzeln, und noch einige feine höher abgehende Wurzeln, von welchen letztern vorzüglich auch die Empfindung der Haut des Oberschenkels abhängig ist. Daher die Haut des Oberschenkels noch Empfindung hat, wenn man jene drei dickern hintern Wurzeln durchschnitten hat, Unterschenkel und Fuss nicht mehr. Um die Empfindung in der Haut des Oberschenkels aufzuheben, muss man, ausser jenen 3 dicken hintern Wurzeln, noch einige höher abgehende feinere hintere Wurzeln abschneiden. Prof. *Retzius* hat die früheren Versuche in Stockholm an überwinternden Fröschen wiederholt, und zwar, wie mir mein verehrter Freund kürzlich schrieb, sowohl in seinen Vorlesungen als in der Facultät, wo sie Prof. *Berzelius* sah; Beides mit Erfolg.

durchpräparirt werden kann, doch so weiss wie der Nervus tensoris tympani und hat das Charakteristische aller Nerven.

Dagegen überzeugte sich auch Herr Dr. *Arnold* von der Richtigkeit der *Schlemm*schen Angabe, dass man den einen dieser Nerven durch das Ganglion hindurchpräpariren kann bis zu seinem Ursprunge vom Nervus pterygoideus internus, während diess von dem zweiten dieser Nerven durchaus nicht möglich ist. Beide beim Kalb ungemein lange Nerven liegen in derselben Rinne an der äusseren Seite der Eustachischen Trompete. Wegen Kürze der Zeit konnte nicht ausgemittelt werden, welcher von beiden Nerven im Musculus tensor tympani bleibe, und welcher zur *Jacobson*schen Anastomose gehe. Dr. *Arnold* versicherte, dass der vom pterygoideus entspringende und durch das Ganglion durchtretende Nerve es seyn müsse, welcher zur genannten Anastomose gehe. Bei späteren Untersuchungen fand ich aber gerade das Umgekehrte, und dass der vom Pterygoideus abgehende Nerve wirklich, wie *Schlemm* sagt, zum Musculus tensor geht und in ihm bleibt, während der andere Nerve über diesen Muskel weggeht, um sich durch die Trommelhöhle hindurch mit dem Nervus glossopharyngeus zu verbinden. Zu jener Zeit hatte mich Dr. *Arnold* aufgefordert, weitere Untersuchungen anzustellen und zur Entscheidung der Wahrheit das Meinige zu thun. Bei der Rückkunft nach Hause fand ich einen Brief vom 14. Sept. von meinem verehrten Freunde *Schlemm* vor, mit 2 von ihm verfertigten Präparaten vom Kalb und vom Hunde, wobei er mich zu feiner, wo möglich mikroskopischer Untersuchung seiner Präparate auffordert, um zu entscheiden, ob die fragliche Masse Nervensubstanz sey oder nicht. Indess können freilich mikroskopische Untersuchungen hierüber wenig lehren, besonders an in Weingeist aufbewahrten, auch noch so schön ausgearbeiteten Präparaten, wie alle von *Schlemm* verfertigte Nervenpräparate sind, die ich gesehen. Obgleich ich nun *Schlemms* Präparate vollkommen übereinstimmend mit seiner früheren Beschreibung fand, so war ich doch darauf ange-

wiesen, selbst meine eigenen Untersuchungen in grösserem Umfange fortzusetzen. Aufgefordert von beiden Anatomen, zur Ermittelung und Entscheidung der Wahrheit beizutragen, konnte mir in den Wintermonaten nichts so angelegentlich seyn. Das Erste, was mir hierbei gewiss wurde, war:

1) beim Kalbe, dass vom Ganglion aus 2 sehr deutliche Nerven in einer gemeinsamen Rinne an der äusseren Seite der Tuba Eustachii verlaufen, wovon der eine, vom Nervus pterygoideus internus entspringend, durch das Ganglion hindurchgeht, zum Musculus tensor tympani sich begiebt und darin bleibt, der zweite nicht durch das Ganglion geht, sondern vom Ganglion selbst abgegeben wird, eine lange Strecke neben dem Nervus tensoris tympani verläuft und dann über diesen Muskel weg in die Trommelhöhle tritt; dass das Ganglion in keiner Verbindung, weder mit dem Ramus tertius nervi trigemini, noch mit seinem Ramus pterygoideus internus, steht, dass aber das fragliche Ganglion beim Kalbe sehr innig durch seinen vorderen Theil mit dem Nervus buccinatorius zusammenhängt, eine Verbindung die schon *Schlemm* angegeben hat, obgleich er die hierüber an den Buccinatorius tretenden, scheinbar nervösen Fäden nicht für Nerven hielt.

2) Beim Menschen, dass auch hier in einer fettig zellgewebeartigen Masse wirklich ein obwohl viel kleineres, aber doch in der Substanz ganz ähnliches, grauröthliches Knötchen enthalten ist, von welchem 2 Nervenfäden, feiner als beim Kalbe, gegen den Musculus tensor tympani laufen. Mehrere dieser Präparationen habe ich den Prof. *Mayer*, *Weber*, *Wutzer* gezeigt. Ueber diese Ergebnisse berichtete ich im Anfange Decembers an Prof. *Schlemm* bei Zurücksendung seiner Präparate. Ich setzte hierauf meine Untersuchungen fort und überzeugte mich nun auch beim Kalbe, dass der Nervus petrosus superficialis minor Arnoldi wirklich, wie *Arnold* angegeben hat, mit der *Jacobson*schen Anastomose, oder deutlicher ausgedrückt mit dem *Jacobson*schen Nerven vom Glossopharyngeus in der Trommelhöhle

zusammenhängt. Der Nervus petr. superf. minor geht beim Kalbe über den Musc. tensor tymp. in einem Bogen weg und geht unmittelbar in den genannten Nerven über. Unterm 5. Januar schrieb Prof. *Schlemm* abermals an mich. Folgendes ist ein wörtlicher Auszug dieses Briefes:

„Ich freue mich, dass Sie bei Ihrer Durchreise durch Heidelberg Herrn Dr. *Arnold* den wahren Ursprung des N. ad tensorem tympani schon gezeigt haben, und ich will Ihnen, vielleicht noch vor Ihrer Bekanntmachung der gefundenen Resultate, mittheilen, dass ich schon im vorigen Herbste (October), bei einem Hirschkopfe, mich überzeugt habe, dass der N. petrosus superficialis minor, welchen ich geläugnet habe, wirklich vorhanden ist. Er entspringt aus dem N. glossopharyngeus, geht durch die Paukenhöhle durch, liegt auf dem Musc. tensor tympani und geht über dem N. ad tensorem zu der gangliösen Masse, wo er, in zwei Zweige getheilt, hineintritt. Ob dieser Nerve darin bleibt oder nicht, wage ich jetzt noch nicht gewiss anzugeben. Sollten Sie also etwas bekannt machen, so können Sie meinen Irrthum berichtigen, mit der Bemerkung, dass das Präparat von dem Hirschkopfe auf dem Berliner Museum stehe. Ob die anderen Fäden Nerven sind, hoffe ich von Ihnen zu erfahren." — So weit *Schlemms* briefliche Mittheilung.

Soll ich nun endlich das Resultat meiner weiteren Untersuchungen am Menschen und an Thieren angeben, so ist es folgendes: Das Ganglion fand ich beim Menschen und bei allen Thieren, die ich untersuchte, Kalb, Schwein, Katze und Kaninchen; bei der Katze ist es sehr klein, beim Kaninchen zweilappig. Die einzelnen feinen Nerven habe ich nur beim Menschen und den grösseren Thieren genau ermitteln können, obgleich ich selbst beim Kaninchen den Nervus ad tens. tymp. sah. Dagegen werde ich ausführlich vom Kalbe und Menschen beschreiben, was sich mir bei häufig wiederholter Präparation der abgehenden Nerven als beständig und zuverlässig gezeigt hat.

I. Beim Kalbe und Ochsen. Beim Ochsen und Kalbe fand ich die Verbindung des Knotens nicht ganz so, wie *Arnold* vom Ochsen, Schafe, Reh und von der Ziege angiebt, nämlich dass ein vorderer Fortsatz mit dem Kaumuskel-Nerven zusammenfliesse, sondern, wie *Schlemm* angiebt, dass dieser Fortsatz mit dem Nervus buccinatorius zusammenhängt, welcher Nerve beim Kalbe zum Musculus buccinator und den Backendrüsen geht. Indess scheint auch der Nervus massetericus einige Fädchen zu erhalten. Auch fand ich nicht gerade die Verbindung durch kurze Fäden mit der kleinen Wurzel des fünften Paares oder mit dem Stamme des dritten Astes, wie *Arnold* (über den Ohrknoten S. 29) angiebt. Sondern es ist eben der Nervus buccinatorius, bei dessen Austritt aus dem Stamme des dritten Astes vom Trigeminus sogleich Verbindungen zwischen dem Ganglion und dem Nerven eintreten, während zugleich der ganze vordere Fortsatz des Ganglions mit vielen Fäden sich an den Nervus buccinatorius anlegt. Um diese merkwürdige Verbindung genau zu untersuchen, ist es nützlich, das Ganglion mit seinen nächsten Verbindungen herauszuschneiden und mit der Loupe alle Verbindungsfäden zu untersuchen. Man wird dann sehen, dass theils Fäden vom Anfange des N. buccinatorius, wo er aus dem Ramus tertius trigemini kommt, in das Ganglion treten und also Wurzeln desselben sind, theils viele Fäden vom Ganglion aus sich an die Fasern des Buccinatorius abwärts anschliessen und mit diesem zum Theil verschmelzen, während andere Fasern über dem Buccinatorius ein Geflecht von grauen Fäden bilden, was sich tief am Nerven fortzusetzen scheint. Alle Verbindungsfäden zwischen Ganglion und Nervus buccinatorius sind grau, nicht weiss, und wo diese Fäden mit weissen Fäden des Buccinatorius verschmelzen, hört das Graue auf. Da es mir daran gelegen war, dass ein in der Untersuchung der Ganglien so geübter Beobachter wie der Verfasser der classischen Schrift: De gangliorum fabrica et usu, Prof. *Wutzer*, diese Umstände verificire, so bat ich denselben um Untersuchung

mehrerer der besten Präparate vom Kalbe und Ochsen, so wie sie gerade entstanden und noch frisch waren. Prof. *Wutzer* hält, wie ich, die fragliche Masse für ein wirkliches Nervenganglion, da es unzweifelhaft ist, dass dasselbe eine grosse Anzahl wirklicher Nervenfäden an den N. buccinatorius abgiebt, die zum kleinsten Theile nach aufwärts sich anschliessen, zum grössten Theil abwärts an der Seite des Buccinatorius mit dessen Fäden verschmelzen und auch Geflechte über dem Buccinatorius bilden. Gleichwohl hält *Wutzer* die Beschaffenheit der Masse von der der übrigen Ganglien etwas abweichend, was sich jedoch nur auf den Vergleich derselben mit Ganglien des Menschen bezieht, da Prof. *Wutzer* zugiebt, dass selbst das Ganglion Gasseri und Ganglion nervi vagi (die sonst freilich einer ganz anderen Ordnung von Ganglien angehören) beim Kalbe nicht ganz so im Innern aussehen wie beim Menschen. Die Farbe des Ganglion oticum ist grauröthlich und im Innern von einem verwirrten Gewebe von weissgrauen Fäden durchzogen. Auch beim Schweine fand ich das Ganglion mit dem Nervus buccinatorius verbunden, während *Arnold* die vordere Verbindung mit dem N. massetericus und pterygoideus angiebt.

Arnold erwähnte bereits eines Nervenringes am Ganglion oticum beim Ochsen, Schafe, Reh, und der Ziege, indem der hintere Fortsatz des Ganglions sich um den Stamm des dritten Astes Nervi trigemini herumschlägt, „so dass derselbe gleichsam wie von einem Ring umfasst wird.“ *Arnold* über den Ohrknoten S. 29. Diess ist hier am Ort von Prof. *Mayer*, später von mir bestätigt gefunden worden. Prof. *Mayer* hat etwas Aehnliches auch einige Mal beim Menschen, aber nicht immer gefunden; ich habe es niemals beim Menschen bemerkt. Die folgende Beschreibung dieses Ringes ist nach einer meiner Präparationen, und zwar vom Ochsen, gemacht, die Prof. *Wutzer* auch untersucht hat, indem er erklärte, dass er diesen Ring auch für ner-

vös halten müsse. Die vordere Endigung des Ganglions ist in den N. buccinatorius, diess vordere Ende giebt aber auch einen kleinen Fortsatz grauer Substanz ab, von welcher zwei ziemlich dicke Nervenfäden abgehen. Der dünnere schlägt sich um den Nervus massetericus herum, um am vorderen Ende des Ganglion oticum wieder in dasselbe zu fliessen und sich mit den Fäden, die zum N. buccinatorius gehen, zu verbinden. Der dickere Nerve geht um den Stamm des Ramus tertius nervi trigemini an der äusseren Seite herum, um sich mit der hinteren Endigung des Ganglion oticum wieder zu verbinden, so dass ein vollkommener Ring entsteht, von welchem das Ganglion selbst die grosse Anschwellung ist.

Mehrmals sah ich den Nerven für den Musculus pterygoideus externus durch eine deutliche Oeffnung im Ganglion treten, ohne diesem etwas abzugeben. Die Verbindung des Ganglions mit dem Nervus pterygoideus internus, welche *Arnold* angiebt, habe ich in keinem einzigen Falle gefunden; dieser Nerve ging weder durch das Ganglion, noch stand er mit demselben in der geringsten Verbindung als durch Zellgewebe, und ausser dass dieser Nerve seinen Ast, den Nervus ad tensorem tympani, durch das Ganglion sendet. Nerven für die Musc. levator und tensor veli palatini habe ich in 4 Fällen, wo ich danach suchte, weder aus dem Ramus tertius nervi trigemini, noch aus dem Nervus pterygoideus internus, noch aus dem Ganglion hervorgehen gesehen.

Die merkwürdigsten Nerven, welche aus dem Ganglion oticum treten, sind der Nervus ad tensorem tympani und der Nervus petrosus superficialis minor Arnoldi. Ersterer gehört dem Ganglion nicht wesentlich an, wie *Schlemm* entdeckt hat, entspringt vom Nerv. pterygoideus int. und geht durch das Ganglion. Ob er in dem Ganglion einige zarte Fäden erhält oder abgiebt, weiss ich nicht. Man kann ihn durch Spaltung des Ganglions ganz herausheben. Einmal schien es mir aber beim Kalbe, als

wenn der Nerve, wo er aus dem Knoten gekommen, etwas dicker wäre als seine Wurzel aus dem Nervus pterygoideus int. In anderen Fällen dagegen sah ich diesen Unterschied durchaus nicht. Dieser Nerve verzweigt sich übrigens ganz in dem Musculus tensor tympani. Der zweite Nerve des Ganglions geht wirklich ursprünglich aus demselben hervor. So oft ich es versucht habe, diesen Nerven auch durch den Knoten zu verfolgen, ist es misslungen. Es geht wohl eine Strecke weit, höchstens bis gegen die Hälfte; dann, oder auch wohl früher, zerfliesst er in mehrere Fäden von verschiedener Richtung. Prof. *Wutzer* hat diess auch an den 2 Präparaten vom Ochsen, die ich ihm vorlegte, versucht, aber vergeblich. Auch Herr Prof. *Schlemm* scheint das anzuerkennen, indem er in seinem letzten Briefe an mich sagt, dass sich der Nervus petrosus superficialis minor beim Hirsch am Ganglion in zwei Zweige theile. Der Nervus petrosus superficialis minor geht nicht zum Musculus tensor tympani, sondern tritt an die äussere Seite dieses Muskels, um dann oberflächlich in einem Bogen über diesen Muskel hinzugehen, worauf er sich mit dem Ramus tympanicus nervi glossopharyngei, oder mit der *Jacobson*schen Anastomose verbindet, oder besser sich als eins und dasselbe mit dem Ramus tympanicus nervi glossopharyngei erweist. Hierin stimmen nun *Arnold*, *Schlemm* und ich überein und die Sache ist unzweifelhaft, so dass sich *Arnolds* Angabe in diesem Punkt auf das vollkommenste bestätigt hat. Es hat mir beim Kalbe geschienen, dass aus dem Nervus petrosus superficialis minor, da wo er bogenförmig über den Musc. tensor tymp. hingeht, einige feine Zweigelchen in diesen Muskel treten. Beim Ochsen sah ich ausser jenen 2 Nerven aus dem Ganglion oticum noch einen feinen grauen Faden von grosser Weichheit gegen den Musc. tensor tymp. fortgehen, in derselben Rinne wie die übrigen; ich konnte aber sein Ende nicht ermitteln und will ihn überhaupt nicht bestimmt für einen Nerven ausgeben.

Der Faden ist dünn und grau, die 2 andern Nerven sind weisslich. Uebrigens sind der Nerv. tensoris tympani und N. petros. superf. minor beim Ochsen kaum dicker als beim Kalbe, ogleich das Ganglion selbst dort sehr viel stärker ist.

II. Beim Menschen. Hier existirt dieselbe grauröthliche gangliöse Masse wie bei den Thieren, an der inneren Seite des Ramus tertius nervi trigemini, sie ist nur viel kleiner, mehr oval als halbmondförmig, wodurch sie nach *Arnolds* richtiger Bemerkung von den Thieren abweicht. Gefässreiches Zellgewebe ist sie nicht, wie *Schlemm* und *Bock* behaupten; sie liegt allerdings im Zellgewebe verborgen, wovon man sie unterscheiden muss, einigemal habe ich sie sogar ganz härtlich gefunden. Ist die Masse beim Kalbe und Ochsen ein Ganglion, so muss sie es auch beim Menschen seyn. Ich habe das Ganglion in 7 Fällen, wo ich es beim Menschen suchte, 6mal gefunden und würde es auch wohl im siebenten Falle gefunden haben, wenn an dem Kopfe des Subjectes, an dem Herr Prof. *Wutzer* eine krebshafte Geschwulst exstirpirt hatte, nicht eine cariöse Zerstörung an der Basis cranii gerade in der Nähe des Knotens gewesen wäre. In allen 6 übrigen Fällen war das Ganglion ganz deutlich, wie denn auch Prof. *Mayer* das Ganglion beim Menschen immer gefunden hat. Nach *Arnolds* und *Langenbecks* Untersuchungen hängt der Knoten mit dem Theile des Ramus tertius zusammen, welchen man Nervus crotaphitico-buccinatorius nennt. Das Knötchen hatte in den von mir untersuchten Fällen eine andere Verbindung mit dem Nervus trigeminus als beim Kalbe oder Ochsen; es steht zwar auch, aber weniger deutlich, mit dem Nervus buccinatorius in Verbindung, dagegen hängt es mit dem Nervus pterygoideus internus und dem Stamme des dritten Astes Nervi trigemini innig zusammen. Letzteres so, wie es *Arnold* beschrieben hat. Hier hat *Schlemm Arnolds* Darstellung offenbar missverstanden. *Arnold* sagt nicht, dass

der Nervus pterygoideus internus und der Nervus ad tensorem palati aus dem Ganglion entspringen. Es heisst vielmehr S. 15 der Schrift über den Ohrknoten: „Von den Zweigen des dritten Astes steht hauptsächlich der Flügelnerve in einer nahen Verbindung mit ihm, und zwar so, dass es bei oberflächlicher Betrachtung scheint, als entspringe er aus ihm; bei genauerer Untersuchung aber stellt es sich heraus, dass dieser Nerve bald nach seinem Ursprung einen Theil der Substanz des Knötchens durchdringt und von derselben etwas aufnimmt. In eine sehr innige Beziehung zu demselben tritt jener ziemlich dünne Zweig des dritten Astes, der sich im Spanner des weichen Gaumens ausbreitet und sich durch sein mehr röthliches Ansehen von den übrigen Zweigen des genannten Astes unterscheidet." Die letztere Bemerkung in Hinsicht eines Zweiges zum Spanner des weichen Gaumens lasse ich dahingestellt seyn; ich sah diesen Nerven zum Spanner des weichen Gaumens beim Menschen so wenig als beim Kalbe. Ich fand das Knötchen mit dem Nerv. pterygoideus int. und mit dem Stamme des dritten Astes selbst verbunden, gerade an der Stelle, wo dieser Nerve vom dritten Ast abgeht. Sehr merkwürdig ist beim Menschen ein ansehnlicher grauer Nerve, welcher vom hintern unteren Ende des Ganglions zum Nervus temporalis superficialis geht, gerade da wo die Arteria spinosa am Anfange jenes Nerven vorbeigeht. *Arnold* hat diesen Nerven schon beschrieben, beim Kalbe fehlt er durchaus, dagegen dort der Nervenring um den Stamm des Ramus tertius n. trigemini vorhanden ist. An dem Präparate, vom Menschen, welches ich Herrn Prof. *Wutzer* vorlegte, war dieser Nerve sehr deutlich und bildete an der Stelle, wo er mit dem Nervus temporalis zusammenfloss, eine deutliche ganglöse Anschwellung.

Es ist auch unzweifelhaft, dass aus dem hinteren Ende des Knötchens, wie beim Kalbe, 2 feine Nerven hervorgehen, die aber feiner sind als beim Kalbe. Sie

begeben sich gegen den Musc. tensor tympani und sind auf diesem Wege sehr viel kürzer als beim Kalbe, weil dieser Muskel beim Menschen lang und zart, beim Kalbe sehr kurz und dick ist. Ich habe den einen von beiden noch nicht bis in die *Jacobson*sche Anastomose verfolgen können; allein diess ist wohl nicht die Schuld der Sache; es wird mir wohl fernerhin noch gelingen. Bestimmt weiss ich, dass auch beim Menschen wie beim Kalbe der Nervus ad tensorem tympani durch das Ganglion tritt und vom N. pterygoideus internus entspringt. Herr Prof. *Wutzer* überzeugte sich an dem Präparate, das ich ihm vorlegte, ebenfalls von diesem Ursprunge des Nervus ad tensorem tympani vom Nervus pterygoideus int. Der kleine Nerve ist nicht grau, wie *Arnold* angiebt, sondern weiss, läuft ganz oberflächlich durch das Ganglion, scheint aber hier auch mit Fäden, die aus dem Ganglion kommen, sich zu verbinden, so wie denn beim Menschen selbst der Nervus pterygoideus int. innig mit dem Ganglion verbunden ist.

Bock erklärt die vom Ganglion abgehenden Nerven für Gefässe. Allein so gross auch meine Hochachtung für *Bocks* Nervenarbeiten gerechter Weise ist, so kann ich in diesem Punkte *Bocks* Bemerkung nicht nach seiner Autorität, sondern nur als einfache Beobachtung würdigen, *Bock* hat die hier so leichte und zur Verification so nothwendige Untersuchung an Säugethieren unterlassen. Hätte aber Bock das Kalb oder den Ochsen untersucht, so würde er gefunden haben, dass das, was er beim Menschen für Gefässe erklärt, beim Kalbe und Ochsen unzweifelhafte Nerven sind. *Bocks* Zweifel in Hinsicht der knotigen Masse kann ich auch nicht theilen. Sie ist unter dem gefässreichen Zellgewebe, wovon *Bock* spricht, so gut vorhanden als beim Kalbe; um sie aber beim Menschen von dem umherliegenden Zellgewebe zu unterscheiden, wird es sehr gut, ja unerlässlich seyn, sie zuerst beim Kalbe oder Ochsen, oder einem anderen Säugethiere zu untersuchen. Das Kriterium der feinen Injection, dass das Frag-

liche kein Knoten sey, kann ich, wie schon bemerkt, nicht anerkennen. Allen Respect vor feinen Injectionen! aber um Ganglien zu erkennen, taugen sie nicht; diese können nur im frischen Zustande durch ihre innere Bildung und durch ihren Zusammenhang mit Nerven erkannt werden.

Ich zähle nun alle Gründe auf, welche dafür oder dawider sprechen, dass die von mir constatirten Theile gangliöser Beschaffenheit sind.

Ich bin der Meinung, die auch Herr Prof. *Wutzer* theilt, dass, wenn das Ganglion oticum und seine Nerven bloss beim Menschen bekannt wären, man sehr unschlüssig seyn könnte über die Natur desselben. Denn es sind zwar die Hauptnerven zu verificiren, aber alles ist sehr zart; dagegen bei den Thieren die Gründe für die Natur jener Theile entscheidend werden.

Gegen die Annahme, dass die fragliche Masse ein Ganglion sey, spricht der Umstand, dass ein Nerve, der aus demselben entspringen sollte, durch dasselbe geht, was von anderen Knoten in dieser Weise nicht bekannt ist. Diess bringt auf den Verdacht, dass der Nervus petrosus superficialis minor Arnoldi auch durch das Ganglion nur hindurchgehe. *Wutzer* und ich haben auf den guten Grund dieses Verdachts uns alle Mühe gegeben, diesen Nerven hindurch zu verfolgen; er entspringt aber wirklich aus dem Ganglion. Wenn nun auch Nerven aus diesem Knoten hervorkommen, so kann doch das Ganglion insofern zweifelhaft erscheinen, als etwas, was Nerven abgeben soll, doch vielleicht nicht deutlich mit anderen Nerven durch Wurzeln zusammenhängt. Es wäre auch sehr schlimm um das Ganglion oticum, wenn sich *Schlemms* Bemerkung bestätigt hätte, dass dasselbe gleichsam im Zellgewebe schwebe und nur durch Zellgewebe mit dem Ramus tertius n. trigemini oder seinen Aesten zusammenhänge. Allein dieser Verdacht ist nicht gegründet. Das Ganglion hängt beim Kalbe und Ochsen auf das innigste durch viele Fäden mit dem Nervus buccinatorius zusam-

men, welche nach *Wutzers* und meinem Zeugnisse unzweifelhafte Nervenfäden sind. Ich habe gerade in dieser Beziehung so oft jene Theile beim Kalbe untersucht in der Voraussetzung, den Zusammenhang vielleicht einmal weniger deutlich zu finden; allein die Verbindung ist in allen Fällen dieselbe gewesen, wie ich sie oben beschrieben habe, und beim Ochsen ist es nun gar am deutlichsten. Beim Menschen hängt das Knötchen sehr innig mit dem Ramus tertius nervi trigemini und mit der Ursprungsstelle des Nervus pterygoideus internus zusammen, überdiess gehen 1 oder 2 unverkennbare graue Nerven, vom Ganglion selbst entspringend, zum Nervus temporalis superficialis, eine Verbindung, die nur beim Menschen besteht. Nun könnte man zwar wieder einwenden, dass auch die Verbindungsfäden vom Nervus buccinatorius beim Kalbe vielleicht wieder durch das Ganglion hindurchtreten. Allein die vom Ganglion abgehenden Nerven sind wenig zahlreich, es sind der Nervus petr. superf. minor mit dem hindurchtretenden Nervus tensoris tympani. Dagegen sind die Wurzelverbindungen mit dem Nervus buccinatorius viel zu zahlreich, sie vertheilen sich im Innern des Ganglion auf eine nicht zu entwirrende Art, das Ganglion bildet den oben beschriebenen Nervenring um den Stamm des Ramus tertius, *Wutzer* und ich fanden diesen Ring beim Ochsen unverkennbar aus Nervenmasse gebildet. Wollte man alle diese Nerven zugeben und die Masse, worin sie sich verbinden, als Ganglion in Abrede stellen, so hätte man ein äusserst merkwürdiges Nervengeflecht zugegeben, und *Arnold* wäre der Entdecker dieses Geflechtes. Allein die Masse, worin die Wurzelfäden sich verwirren, hat alle Eigenschaften eines Ganglion, ich sage diess jetzt um so bestimmter, als ich im Anfange meiner Untersuchungen durch Bestätigung einiger wesentlichen von *Schlemm* aufgefundenen Punkte sehr starken Verdacht gegen das Ganglion oticum gehegt hatte.

Ich wünsche, dass diese Bemerkungen geeignet seyn

mögen, die Streitigkeit zwischen zweien von mir so hochgeachteten Männern beizulegen, oder ihr wenigstens einen anderen Charakter zu ertheilen. *Arnolds* Entdeckung ist nach meiner Meinung eine der folgenreichsten Beobachtungen in der neueren Anatomie der Nerven. Dagegen hat *Schlemm* unstreitige Verdienste um die Berichtigung einiger wesentlichen Punkte, wiewohl er hierbei im Skepticismus zu weit gegangen ist. Allein Einer muss bei jeder Entdeckung diese zur Feststellung der Wahrheit so nothwendige Stellung einnehmen, und es ist nützlich, dass ein so vorzüglicher anatomischer Beobachter wie *Schlemm* der Wissenschaft diesen Dienst geleistet hat; die Kritik verdankt ihm, wie sich aus diesen Bemerkungen ergiebt, sehr wesentliche Hülfsmittel, ohne welche die Existenz des Ganglion oticum nicht sicher vor Angriff festgestellt war. Die Wissenschaft kann bei dem Streite zweier solcher Männer, wenn er anders, wie im vorliegenden Falle, auf eine der Würde der Wissenschaft angemessene Weise geführt wird, nur gewinnen. Was mich in dieser Angelegenheit betrifft, so bin ich weit entfernt, zu glauben, dass meine Bemerkungen weitere Untersuchungen überflüssig machen, noch aufhalten können; es ist vielmehr sehnlichst zu wünschen, dass diesem Gegenstande grosse und allgemeine Aufmerksamkeit geschenkt werde. Hier ist noch vielerlei zu entdecken. Denn es ist sehr wahrscheinlich, dass noch unbekannte Verbindungen mit dem Nervus sympathicus existiren. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass der Nervenfaden des Ganglions, der beim Menschen zum Nervus temporalis superficialis geht und, wie es mir einmal schien, der Arteria spinosa feine Fädchen ertheilt, mit den sympathischen Nervenfäden zusammenhänge, welche die Art. maxillaris interna und ihre Zweige begleiten. Ich hätte übrigens die Untersuchung dieser Controverse auch gern einem Andern überlassen. Indessen das Streitige auszugleichen, Jedem das Seinige zu lassen, dazu hatte Niemand, ausser dem Triebe nach Wahrheit, wohl

eine grössere äussere Aufforderung, da ich befreundete und hochgeschätzte Männer durch Interesse für die Wahrheit in einen sonderbaren Zwiespalt gerathen sah, der doch nur mit gegenseitiger Anerkennung enden kann.

Schliesslich nehme ich Gelegenheit, das Resultat meiner Untersuchung in einer anderen wichtigen Angelegenheit der Anatomie und Physiologie der Nerven mitzutheilen. *Scarpa* hat neuerlich gegen seine frühere Angabe behauptet, dass die Verbindungen des Nervus sympathicus mit den Rückenmarksnerven nur von der hinteren Wurzel der Spinalnerven ausgehen, worauf sich seine Hypothese zum Theil gründet, dass der Nervus sympathicus keine motorische Kraft besitze. Es ist bekannt, dass *Wutzer* früher das Gegentheil gefunden hat, nämlich dass der Ramus communicans von der hinteren und vorderen Wurzel des Spinalnerven Fäden erhalte. Alles was von dem grossen italienischen Anatomen kommt, regt mich in hohem Grade an; da ich nun gar mit Experimenten über die Eigenschaften des Nervus sympathicus, welche einige Ausbeute versprechen, beschäftigt war, so war mir, jenen Streitpunkt durch eigene Untersuchung zu beantworten, sehr wichtig. Indess ich sah beim Kalbe ganz deutlich, dass die Rami communicantes inter nervum sympathicum et nervos spinales sowohl mit der vorderen als hinteren Wurzel des Spinalnerven durch Vertheilung der Fäden in Verbindung stehen, so wie es bereits *Wutzer* angegeben hat. Ich freue mich auch, von Herrn Prof. *Wutzer* zu hören, dass er neulich seine Beobachtung beim Menschen abermals bestätigt gefunden hat. *Scarpas* interessante Abhandlung, die ich in Paris im Herbste 1831 zuerst sah, befindet sich in den Annali universali di medicina Vol. 58. maggio e giugno 1831. Fortsetzung Aug. et Sept. *Ant. Scarpae* de gangliis deque utriusque ordinis nervorum per universum corpus distributione ad *Henricum Weberum* anatomicum Lipsiensem epistola. Herr Prof. *Weber* in Leipzig hat in

2 akademischen Gelegenheitsschriften die Abhandlungen wieder abdrucken lassen und war so gütig, mir diese wichtigen Schriften mitzutheilen.

VII.

Einige Bemerkungen über den Bau und die Dimensionen des menschlichen Auges.

Von Dr. C. Krause, Prof. d. Anat. u. Physicus zu Hannover.

(Hierzu Taf. II. u. III.)

Das menschliche Auge ist seit langer Zeit der Gegenstand zahlreicher und sorgfältiger Untersuchungen der scharfsichtigsten Forscher gewesen; die meisten dieser Untersuchungen sind nicht ohne Resultat geblieben und haben die Kenntniss des wunderbar künstlich zusammengesetzten Organes mehr oder minder gefördert: dessenungeachtet ist diese unsere Kenntniss noch immer lückenhaft, und ein aufmerksamer Beobachter wird noch stets Gelegenheit finden, die Angaben seiner Vorgänger zu ergänzen oder zu berichtigen. Die strahlenbrechenden Theile sind es vorzüglich, deren Zusammensetzung, Gestalt, Dimensionen, Abstände von einander, und Brechungsvermögen noch nicht mit hinlänglicher Schärfe von uns gekannt sind und fortgesetzte genaue Untersuchungen um so mehr verdienen, als die scheinbar geringfügigsten Abweichungen in jenen Verhältnissen einen grossen Einfluss auf den Gang der Lichtstrahlen äussern, und ihre Kenntniss für die Physiologie des Auges, wie für die gesammte Optik, von gleich hoher Bedeutung ist. *Petits* Ausmessungen sind während beinahe eines Jahrhunderts die einzigen einigermaassen zuverlässigen geblieben und werden trotz ihrer Unvollständigkeit bis auf den heutigen Tag fast allein von den Physikern benutzt. In neuerer Zeit ist den

Angaben *Petits* für das menschliche Auge nur wenig durch *Young*, *D. W. Sömmerring* und *Brewster* hinzugefügt; jedoch — als sehr wichtiger Fortschritt — das Brechungsvermögen der Flüssigkeiten des menschlichen Auges durch *Chossat* und *Brewster* (freilich nicht ganz übereinstimmend) gefunden worden. Endlich hat *G. R. Treviranus* durch Mittheilung sehr ausgedehnter Untersuchungen, vorzüglich die Augen der Thiere aus den höheren Klassen betreffend, und durch ausführliche Darstellung ihrer für die Physiologie des Auges höchst wichtigen Resultate, seinen vielen grossen Verdiensten um die Naturwissenschaften ein neues hinzugefügt (s. dessen Beiträge zur Anat. u. Physiol. der Sinneswerkz. des M. u. der. Th. Erstes Heft. Bremen 1828). Die von diesem berühmten Forscher am menschlichen Auge angestellten Ausmessungen übertreffen zwar alle früheren hinsichtlich der Zahl der gemessenen Verhältnisse: indessen scheinen sie mir, wenn ich sie mit den seit acht Jahren von mir angestellten, sehr zahlreichen Untersuchungen vergleiche, manche Lücke und Unrichtigkeit zu enthalten, auf welche aufmerksam zu machen ich um so mehr mir erlaube, als die Tabelle jener Messungen bereits in die deutsche Bearbeitung von *Biots* Physik aufgenommen ist und zur Auflösung optischer Probleme benutzt werden soll: zu welchem Behufe sie mit nicht grösserer Sicherheit angewandt werden darf als die Angaben *Petits*, deren sich die Optiker gewöhnlich bedienen.

Um diese Behauptung zu begründen, muss ich zuerst darauf aufmerksam machen, dass jene Messungen an den Augen nur dreier Menschen angestellt wurden; dass nicht allein die Mittelzahlen aus den Messungen des rechten und linken Auges genommen wurden, obgleich bekanntlich die beiden Augen desselben Individuums oft merklich verschieden sind: sondern auch die Mittelzahlen aus den Messungen dieser Augen im frischen Zustande, und nachdem das eine 18 Stunden im Wasser, und beide drei Tage

lang in Weingeist gelegen hatten. Dieses Verfahren muss um so mehr unsichere Resultate geben, als eine Abweichung von einem Zehntheil einer Linie in gewissen Theilen des Auges schon von Bedeutung ist; und die Dimensionen mehrerer Theile, vorzüglich der Linse und Hornhaut, durch die Einwirkung des Weingeistes sich bedeutend verändern: eine Veränderung, welche nach meinen Erfahrungen bei der Linse auf 0,'''4 steigen kann [1]). Es scheint mir überhaupt nicht zulässig, die Mittelzahlen der Messung dreier Augen der Berechnung eines bestimmten optischen Verhältnisses zum Grunde zu legen. — Ferner müssen in die Zahlen jener Tabelle, welche die Krümmungen mehrerer Theile des Auges bestimmen sollen, einige Fehler entweder der Messung oder der Rechnung sich eingeschlichen haben: denn es werden nicht allein alle jene Krümmungen als sphärisch bezeichnet, sondern es stimmen auch die angegebenen Halbmesser nicht überall mit den Zahlen der Sinus und Sinus versus überein, wovon man sich durch eine Nachrechnung leicht überzeugen wird. Wenigstens habe ich für mehrere dieser Halbmesser eine bis auf 0,2 Lin. steigende Differenz von den Angaben der Tabelle gefunden; worüber unten ein Mehreres vorkommen wird. Ueberhaupt wird aber das Vertrauen auf die Genauigkeit jener Angaben durch eine Aeusserung (Beiträge S. 68) sehr geschwächt, nach welcher die Unterschiede zwischen den durch Messung und Rechnung gefundenen Werthen der Radii verschiedener Glaskörper von Menschen und Thieren als „die Gränzen der bei Ausmessungen des Auges zu erreichenden Genauigkeit nicht übersteigend" angesehen werden: ungeachtet diese Unterschiede nicht weniger als 0,2 bis 1,9 Lin. betragen.

Bei meinen früheren Untersuchungen menschlicher Augen habe ich nicht leicht eine Gelegenheit versäumt, ganz frische Augen aus allen Lebensperioden genau auszumes-

1) Alle Maassverhältnisse sind in Pariser Linien ausgedrückt.

sein, zunächst um *Petits* Angaben und späterhin *Treviranus's* Bestimmungen zu prüfen; wobei ich meistens nur die von jenen trefflichen Beobachtern berücksichtigten Linearverhältnisse maass und öfters übereinstimmende Resultate, oft aber auch um 4 bis 6 Zehntheile einer Linie abweichende, erhielt.

Nachdem ich mich aber überzeugt hatte, dass eine grössere Genauigkeit recht wohl zu erreichen sey; dass solche Messungen nur, wenn sie mit ausserordentlicher Schärfe angestellt werden, für die Physiologie und Optik fruchtbar seyn können; und ich selbst in diesen wirklich schwierigen Untersuchungen eine grössere Fertigkeit erlangt hatte: habe ich meine früheren Messungen nicht weiter berücksichtigt, sondern eine neue Reihe angefangen, deren Resultate ich ausführlich mittheilen werde, sobald sie die Zahl von 20 bis 30 erreicht haben wird. Die folgenden kurzen Mittheilungen, grösstentheils auf das Auge Erwachsener sich beziehend, *sollen* nur den Weg andeuten, welchen ich zu verfolgen gedenke; und Alle, welche Interesse an diesem Gegenstande nehmen, und Gelegenheit zu Untersuchungen dieser Art haben, auffordern, denselben Weg, oder einen besseren und sicherer zum Ziele führenden, einzuschlagen. Das menschliche Auge wird vorerst der vorzüglichste Gegenstand der Untersuchung bleiben müssen; denn es kann wohl nicht bezweifelt werden, dass die Untersuchung eines einzigen Auges von bekannter Sehweite, Sehfeld, Deutlichkeit und Schärfe, in welchem nicht allein die Formen und Abstände der durchsichtigen Theile, sondern auch die vielleicht individuell verschiedenen Brechungsvermögen der Hornhaut, der wässerigen und Glas-Flüssigkeit, und der sehr verschiedenen Lagen der Linse mit höchstmöglicher Genauigkeit ermittelt werden könnten, — uns sogleich viel weiter führen würde, als noch so zahlreiche unvollständige Messungen der Augen solcher Thiere, über deren Sehvermögen wir viele Vermuthungen und einander widersprechende Angaben, und wenig sichere Kenntniss haben. Leider sind jene Bedingungen nicht so leicht zu erfüllen; denn abgerechnet, dass viele Au-

gen, deren man auf anatomischen Theatern habhaft werden kann, für diese Untersuchungen durchaus nicht mehr geeignet sind; dass zur Anstellung zuverlässiger Messungen viel Uebung gehört, und ein zufälliger Umstand eine ganze mühsam fast beendigte Messung unsicher machen kann: — so lässt sich auch meistens von den Sehkräften des untersuchten Auges gar Nichts, oder nur Unbestimmtes und Unzuverlässiges, in Erfahrung bringen: da die meisten Menschen niederer Stände ihr eigenes Auge nicht kennen, viel weniger das ihrer nächsten Verwandten und Bekannten. —

Die äussere Gestalt des Augapfels habe ich immer merklich von der Kugelgestalt, welche ihr gewöhnlich zugeschrieben wird, abweichend gefunden: zwar nähert sich die äussere Wölbung der hinteren Hälfte des Bulbus der Kugelgestalt mehr als die innere, wegen der grösseren Dicke der Sklerotica, indessen ist hier auch schon äusserlich ein Ellipsoid kaum zu verkennen; — der vordere Theil ist aber von der Gegend hinter den Insertionen der geraden Augenmuskeln an bis zur Hornhaut merklich abgeplattet. Auch die Stellen der Mitte und der vorderen Hälfte des Bulbus, welche von den geraden Augenmuskeln berührt werden, erscheinen gewöhnlich bei den Augen älterer Menschen etwas plattgedrückt, und die Stellen zwischen diesen Muskeln stärker gewölbt. Die äussere Augenaxe, von der Mitte der Hornhaut bis zur Mitte der hinteren Wölbung der Sklerotica, beträgt 10,‴2 bis 11,‴0, häufiger aber unter 11,‴— der senkrechte Durchmesser zwischen M. rectus superior und inferior ist meistens der Axe gleich oder etwas kleiner, 10,‴1 bis 10,‴75 betragend; und fast eben so verhält sich der horizontale Durchmesser, welcher den senkrechten unter rechten Winkeln schneidet. Die ansehnlichsten Durchmesser liegen aber diagonal, mit ihren Endpunkten in den Zwischenräumen der geraden Augenmuskeln: und zwar ist der kleine Diagonaldurchmesser zwischen dem M. rectus externus und superior, und dem M. rectus internus und inferior, wenigstens der Axe gleich: dagegen der grosse Diagonaldurchmesser

zwischen M. rect. internus und superior, und M. rect. externus und inferior 10,'''8 bis 11,'''2 beträgt und gewöhnlich um 0,'''2 bis 0,'''5 länger ist als die Axe: welches Verhältniss bei der Führung der Durchschnitte wohl beachtet werden muss.

Alle diese Durchmesser befinden sich immer hinter der Mitte der Axe, in grösserer oder geringerer Entfernung vom vorderen Ende derselben, welche von der längeren oder verkürzten Gestalt des Bulbus und von der verschiedenen Dicke der Hornhaut und der Sklerotica abhängt; im Allgemeinen sind sie dem hinteren Ende der Augenaxe um 0,'''2 bis 0,'''8 näher als dem vorderen.

Die Insertion des M. rectus internus liegt 2,'''5 bis 2,'''8, die der MM. recti superior, inferior und externus aber 3,'''2 bis 3,'''5 vom Rande der Cornea entfernt; indessen kommt die des M. rect. inf. gewöhnlich der Hornhaut um einige Zehntheile der Linie näher als die des M. rect. sup. und externus. Die schrägen Augenmuskeln inseriren sich nicht allein an der hinteren Hälfte des Augapfels, sondern noch hinter den Endpunkten der Durchmesser; und zwar so, dass der vordere Rand ihrer bis 3,''' breiten Sehne etwa 8,'''5 vom vorderen Endpunkte, aber nur 5,''' vom hinteren Endpunkte der Augenaxe entfernt liegt. Die Insertion des M. obliquus inferior befindet sich vom M. rect. ext. bedeckt am horizontalen Umfange des Augapfels; die des M. obl. superior am oberen und äusseren Umfange, an der Wölbung zwischen M. rect. sup. und ext., 4,'''5 von der Insertion des M. obl. inf. entfernt. Aus der Richtung der Sehne des M. obl. sup. von der Trochlea bis zu der bezeichneten Befestigungsstelle ist die, häufig ganz falsch angegebene, Wirkung dieses Muskels leicht zu ermitteln: wenn derselbe nämlich den hinteren und äusseren Umfang des Bulbus nach vorn, oben und innen wälzt, so wird der vordere Umfang des Bulbus mit der Cornea und Pupille nach aussen und unten mitten in die Augenliedspalte geführt, und diese Spalte durch gleichzeitige leichte Vorwärtsbewegung des ganzen Bulbus erweitert; zu-

gleich aber auch die grosse Diagonale (welche der grösste Durchmesser des ganzen Bulbus ist) in eine horizontale und mit der Augenliedspalte parallele Richtung gebracht [1]): woraus ein nicht geringer Vortheil für die seitliche Erweiterung des Sehfeldes entspringt.

Die Stelle der Einsenkung des Nervus opticus in die Augenhäute ist 1,''' bis 1,'''2 vom hinteren Ende der Augenaxe entfernt.

Die Axe und Durchmesser des Augapfels des reifen Fetus verhalten sich zu dem des Erwachsenen ziemlich nahe wie 7 zu 9; die Diagonalen unterscheiden sich noch nicht so merklich vom Querdurchmesser, obgleich auch hier die grosse Diagonale um 0,'''2 bis 0,'''3 länger zu seyn pflegt als die Axe. —

Die Textur der Hornhaut ist hinreichend bekannt; ihr vorderstes Blatt, welches gegen den Rand der Cornea hin mit dem platten, von *Ammon* Annulus conjunctivae genannten, Wulste ununterbrochen zusammenhängt, ist etwas weicher als die folgenden Blätter und wird leicht durch Maceration zerstört. Die dünnen, aber sehr festen Blätter liegen so dicht auf einander, dass sie sich nur künstlich nach der Richtung der Flächen dieser Haut spalten lassen: niemals habe ich mit Flüssigkeit erfüllte Zwischenräume wahrnehmen können, obgleich die Hornhaut in ihrer ganzen Dicke durchfeuchtet ist; und man sogar sehr kleine aus den Schnittflächen hervordringende Tröpfchen bemerkt, wenn man diese unter dem Mikroskope zusammendrückt. Die einzelnen Blättchen der Cornea scheinen unter dem Vergrösserungsglase völlig homogen, und den gleich dünnen Scheibchen von frischem Knorpel oder im Wasser erweichter dichter Hornsubstanz nicht unähnlich; die Fasern, aus welchen sie zusammengesetzt seyn sollen, habe ich bei aller Aufmerksam-

---

1) Es ist daher im Folgenden dieser Diagonaldurchmesser oft als grösster Querdurchmesser bezeichnet.

keit und Anwendung verschiedener Hülfsmittel nicht finden können.

Die Hornhaut ist in ihrer Mitte immer dünner als an ihrem Rande, und zwar fand ich sie bisher in der Mitte 0,‴4 bis 0,‴5, und in der Entfernung einer Viertheillinie von ihrem Rande 0,‴45 bis 0,‴7 dick; so dass die Dicke des Randes die der Mitte um ein halbes bis ganzes Zehntheil einer Linie (nur einmal um zwei Zehntheile) überstieg. Diese Maasse stimmen ziemlich mit denen bei *Treviranus* überein, woselbst die Dicke in der Mitte 0,‴3 bis 0,‴54, die am Rande 0,‴5 bis 0,‴71, und die Differenz meistens 0,‴2 betragen. Die übrigen von mir gemessenen Dimensionen, welche die Gestalt der Hornhaut bestimmen, weichen aber in mehr als einer Hinsicht von denen ab, welche *Tiedemann* und *Treviranus* gefunden haben. Bei den fünf zuletzt von mir untersuchten Augen Erwachsener verschiedenen Alters und Geschlechts, an welchen die zusammenstossenden Ränder der Cornea und Sklerotica aufs Schärfste unterschieden werden konnten, betrug die Sehne des äusseren oder vorderen horizontalen Bogens der Hornhaut 4,‴6 bis 5,‴6; die Sehne des senkrechten Bogens 4,‴5 bis 5,‴0; die Differenz zwischen beiden Sehnen 0,‴2 bis 0,‴6. Dass die Hornhaut um eine ganze Linie breiter als hoch war, wie in dem zweiten von *Treviranus* gemessenen Auge, habe ich nie an gesunden Augen, wohl aber bei vorhandenem Gerontoxon gefunden: wenn, wie es sich gehört, die Zirkelspitze höchst genau an die Gränze des durchsichtigen Theiles der Hornhaut angesetzt wurde (denn nur der durchsichtige Theil kommt in Betracht; und die eigentliche Gränze der Hornhaut, welche von dem umfassenden Rande der Sklerotica und dem Annulus conjunctivae verdunkelt wird, kann äusserlich nicht mit hinlänglicher Schärfe erkannt werden). Die Sehne der inneren oder hinteren Krümmung der Hornhaut, zwischen den inneren Kanten ihres Randes gezogen, welche an den vorderen Rand des Orbiculus ciliaris stossen und zuweilen sehr deutlich nach hinten hervorspringen, betrug in horizontaler,

senkrechter und diagonaler Richtung 4,'''9 bis 5,'''25 [1]) und war gewöhnlich der Sehne der äusseren horizontalen und längsten Krümmung gleich, oder von dieser nur um 0,'''1 abweichend: an einem dieser fünf Augen war sie jedoch um 0,'''6 kürzer, an einem anderen 0,'''5 länger als die Sehne der äusseren Krümmung. Das erstere Verhältniss, nach welchem die Sehnen der äusseren und inneren Krümmung einander beinahe gleich sind, muss das gewöhnliche seyn, weil der Rand der Cornea in der Regel in einer mit der Augenaxe beinahe parallelen Richtung abgeschnitten ist und von dem Rande der Sklerotica etwas umfasst wird. Eine grössere Differenz zwischen den Sehnen der äusseren und inneren Krümmung findet sich allerdings, wenn der ganze stark verdünnte Rand der Cornea sich in den vorderen Rand der Sklerotica wie in einen Falz einschiebt, oder noch mehr bei der gewiss höchst seltenen Verbindungsart, nach welcher der Rand der Cornea den Rand der Sklerotica von vorn her bedeckt, also in einer auf der Augenaxe senkrechten Richtung abgeschnitten ist. Nur in diesem Falle, den ich übrigens noch nie gesehen, muss die Sehne der äusseren Krümmung beträchtlich grösser seyn als die innere. Daher ist es auffallend, dass bei allen drei von *Treviranus* gemessenen Augen die Sehne des äusseren Bogens um 0,'''9 bis 1,'''2 grösser erscheint als die entsprechende des inneren; dass sie daher mit der letzteren zusammen und selbst hinter dieselbe fällt; und wird hier noch immer ein Druckfehler oder ein Fehler der Messung vermuthet werden dürfen, wenn man auch für sämmtliche drei Augen jene seltenste Verbindungsart annehmen will.

Eine noch grössere Verschiedenheit zwischen *Treviranus's* Angaben und meinen Messungen zeigt sich bei einer für die Bestimmung der Halbmesser, nach welchen die Flächen der Hornhaut gekrümmt sind, sehr wichtigen Linie, nämlich

1) Wenn also die vordere Fläche der Hornhaut mehr breit als hoch erscheint, so ist die hintere dagegen kreisrund.

bei dem Sinus versus. Diesen habe ich für die Krümmung der äusseren Fläche der Hornhaut 0,‴6 bis 1,‴07 gefunden: an *Treviranus's* Augen beträgt er 1,‴16 bis 1,‴4; d. i. die Summe des Sinus versus des inneren Bogens der Hornhaut und die Dicke dieser Haut in ihrer Mitte: welche Zahl zwar ganz dem Zusammenfallen der Sehnen des äusseren und inneren Bogens entspricht, deren Richtigkeit ich aber gerade aus demselben Grunde bezweifeln muss. Noch mehr muss ich bei dem Werthe von 2,‴2 für den Sinus versus, welchen *Tiedemann* gefunden haben soll, irgend eine Irrung vermuthen. Es ist in der That nicht ganz leicht, diesen Sinus vermittelst des Zirkels zu ermitteln, mag man ihn selbst unmittelbar an einem Durchschnitte der Cornea messen, oder ihn aus der halben Sehne des ganzen Bogens und der Sehne des halben Bogens der Hornhaut (deren genaue Messung wegen der Weichheit der Theile fast niemals gelingt) berechnen wollen: er kann aber nicht scharf genug bestimmt werden, wenn man die Radii der äusseren und inneren Krümmung der Hornhaut mit einiger Sicherheit finden will. Dieser Radius beträgt, nach *Tiedemanns* und *Treviranus's* Messungen der Sinus und Sinus versus, für die Krümmung der äusseren Fläche 2,‴65 bis 3,‴839 (nicht 3,6, wie in der Tabelle angegeben); und für die Krümmung der inneren Fläche 3,‴06 bis 3,‴65 (nicht 2,‴8 bis 3,‴58, wie in der Tabelle). Die Werthe 3,‴6 (oder richtiger 3,‴839) und 3,‴58 (richtiger 3,‴65) für die Halbmesser des äusseren und inneren Bogens der Hornhaut bei *Treviranus's* zweitem Auge, so wie 3,‴4 und 3,‴1 bei dem dritten Auge, sind aber sicherlich unrichtig, da sie den Hornhäuten dieser Augen die Gestalt eines Meniscus geben würden, und die Ränder derselben nicht eine Dicke von 0,‴6 und 0,‴71, sondern von ungefähr 0,‴34 und 0,‴45 haben würden.

Um die Gestalt der beiden Flächen der Hornhaut genauer zu bestimmen, habe ich mit der Messung der Sehnen und Sinus versus mich nicht begnügt, sondern auf der Sehne des inneren Bogens der Cornea, oder auf einer anderen Li-

nie, deren Lage genau bestimmt worden, noch mehrere Abscissen und die zugehörigen Ordinaten zur inneren und äusseren Fläche der Hornhaut hin gemessen: aus welchen sich dann die Coordinaten auf dem Radius oder der Axe der krummen Linie, welche von einem Durchschnitte der Cornea gebildet wird, leicht finden lassen. Diese Art von Messung hat an fünf sehr frischen Augen nachgewiesen, dass die vordere Fläche der Hornhaut nach einem Kreise von 3,‴8644 bis 4,‴9516 Radius sich krümmte. Für die hintere Fläche der Hornhaut ergab sich aber das unerwartete Resultat, dass diese nicht sphärisch, sondern parabolisch, und nach einem Parameter von 5,‴0108 bis 6,‴1443 gekrümmt war. Dürfte ich aus diesen fünf Messungen die arithmetischen Mittelzahlen ziehen, so würde sich Folgendes ergeben:

Die äussere oder vordere Fläche der Hornhaut ist ein Abschnitt einer Kugel von 4,‴2915.. Radius, dessen Höhe 0,‴8106.., dessen Basis im Durchmesser 5,‴02, und dessen grösster Bogen 71° 35′ 16″ beträgt; und

die hintere oder innere Fläche der Hornhaut ist der Scheitelabschnitt eines Paraboloids vom Parameter 5,‴7444.., dessen Höhe 1,‴0793, dessen Basis 4,‴98, im Durchmesser misst. —

Die Sklerotica finde ich am hinteren Umfange des Augapfels 0,‴5 bis 0,‴6 dick; in der Mitte 0,‴4 bis 0,‴45. Unter den Sehnen der geraden Augenmuskeln verdünnt sie sich bis auf 0,‴25 bis 0,‴3 und wird gegen den vorderen Rand wiederum 0,‴33 bis 0,‴4 dick. Die Gränze zwischen Cornea und Sklerotica erscheint auf dem Durchschnitte gezackt; und scheinen die Blättchen der Cornea zwischen die auseinanderweichenden Faserbündelchen der Sklerotica auf ähnliche Weise sich einzuschieben, wie dieses bei der Verbindung des Muskelfleisches mit den Sehnen geschieht. Der ringförmige Sulcus an der Stelle, woselbst die hinteren Kanten des Randes der Cornea und Sklerotica zusammenstossen, und welcher den vorderen Rand des Orbiculus ciliaris aufnimmt, ist 0,‴15 breit und 0,‴05 tief. Die Oeffnung für

den Durchgang des Sehnerven ist ein rundes kegelförmiges Loch, welches an seinem Eingange 1,'''1 bis 1,'''2, an seinem nach der Choroidea gerichteten Ausgange aber nur 0,'''9 im Durchmesser hat: und man sollte den Namen Lamina cribrosa für diese Oeffnung gänzlich aufgeben. Freilich erscheint diese Oeffnung, wenn man den Sehnerven glatt abschneidet, das Mark etwas ausdrückt, und alsdann die Sklerotica trocknet, von einem Netzwerke (dem inneren Neurilema des Sehnerven) ausgefüllt: ganz eben so erscheint aber jeder Durchschnitt des getrockneten Sehnerven. Passender würde der Name Lamina cribrosa für die Durchgangsstelle der Ciliargefässe und Nerven seyn.

Die Aderhaut erscheint nach sorgfältiger Abwaschung des Pigments 0,'''025, mit dem Pigment aber wenigstens noch einmal so dick. Sie ist für den Durchgang des Sehnerven von einem Loche von 0,'''9 Durchmesser durchbohrt. In ihrer vorderen Hälfte laufen die $\frac{1}{80}$''' dicken Gefässe fast sämmtlich parallel, ohne sonderliche Verästelung und Anastomose, bis sie an das hintere Ende und zwischen die Ciliarfalten gelangen, in welchen sie sehr feine Schlingen und Netze bilden, aus welchen vorzüglich die Ciliarfalten und Fortsätze zusammengesetzt sind. — Beiläufig merke ich an, dass ich mit dem Ausdrucke Ciliarfalten, Plicae ciliares, alle Falten der Choroidea bezeichne, welche an der hinteren Fläche des Orbiculus ciliaris liegen; Ciliarfortsätze aber nur die freien Enden der grösseren unter diesen Falten nenne, welche hinter dem hinteren Rande des Orbiculus ciliaris in beinahe senkrechter Richtung gegen die Augenaxe hervorragen: Corona ciliaris alle Ciliarfalten und Fortsätze; Ciliarkörper aber den Orbiculus, Plicae und Processus ciliares zusammen. — Es finden sich nun grössere und kleinere Ciliarfalten: die grösseren sind von ihrem niedrigen Anfange bis zum abgerundeten Ende des Ciliarfortsatzes 0,'''8 bis 1,'''2 lang, und in ihrer Mitte, da wo sie in den Fortsatz übergehen, 0,'''4 bis 0,'''5 hoch, und 0,'''10 bis 0,'''18 breit. Der vordere concave, gegen die Uvea hingerichtete Rand des Ci-

liarfortsatzes ist 0,'''35 bis 0,'''4 lang. Sehr oft habe ich diese grossen in Proc. cil. auslaufenden Falten abgezählt und noch nie mehr oder weniger als 70 bis 72 gefunden. Die meisten bleiben durch 0,'''1 bis 0,'''2 breite und mit einer dicken Pigmentlage ausgefüllte Zwischenräume von einander getrennt; einige wenige fliessen aber mit ihren freien vorderen Enden zusammen, wie Solches die Abbildung *Homes* zeigt. Zwischen diesen grösseren Falten liegen kleinere niedrige, von der dicken Lage des Pigments bedeckt; diese ragen nicht über den Orbiculus ciliaris hinaus und haben meistens eine baumförmige Gestalt, indem von einer etwas höheren Longitudinalfalte kurze quer und schräg laufende Fältchen ausgehen und oft wieder mit den nächstgelegenen zusammenfliessen. Alle Plicae und Processus ciliares haben auf den Flächen und den freien Rändern ein ungleiches eingekerbtes Ansehen. Der vordere Rand der Processus ciliares bleibt 0,'''2 bis 0,'''25 von der Uvea entfernt; die der Augenaxe zugewandten stumpfen Spitzen oder Enden reichen dicht vor dem Strahlenplättchen bis 0,'''25 von der Verbindung desselben mit der vorderen Kapselwand. Der Abstand der einander gegenüberliegenden Processus ciliares von einander, oder der Durchmesser der von allen Proc. cil. begränzten kreisrunden Oeffnung beträgt 4,'''2 bis 5,'''0; und liegt dieser Durchmesser 1,'''4 bis 1,'''5 hinter der Mitte der inneren Fläche der Hornhaut.

Der Orbiculus ciliaris hat bekanntlich eine dreiseitig prismatische Gestalt, so dass seine vordere breiteste Fläche an die Sklerotica, die hintere an die Plicae ciliares gränzt, und die innere schmalere etwas concave Fläche eine mit der Augenaxe beinahe parallele Richtung hat. Der vordere abgerundete Rand ist in der Furche zwischen Sklerotica und Cornea befestigt; der hintere Rand fliesst mit dem vorderen Rande der Ciliarfortsätze, und der äussere oder obere mit der Choroidea zusammen. Die grösste Dicke in der Nähe der inneren Fläche beträgt gewöhnlich 0,'''4, höchstens 0,'''6; und die mittlere Breite, von der Mitte der inne-

ren Fläche bis zum äusseren Rande, 1,'''0 bis 1,'''5. Letztere Dimension stimmt nicht mit der von *Treviranus* gefundenen von 1,'''8 bis 2,'''6 überein; ich habe indessen jedesmal möglichst scharf bis zur wahren Gränze des Orbiculus und der Choroidea gemessen, welche sich durch die Dicke und weissere Farbe des ersteren auf der vorderen Fläche und dem Durchschnitte hinlänglich kenntlich macht: dagegen *Treviranus* vermuthlich den vorderen, inwendig mit einer dickeren Pigmentlage bedeckten Theil der Choroidea mitgemessen hat, bis zu der Stelle hin, an welcher sich das Pigment leicht abschält, und an welcher die Retina zu endigen s c h e i n t. — Der Orbiculus ciliaris scheint nur wegen seiner grösseren Dicke stärker zu seyn als die Aderhaut: vielmehr ist sein Gewebe weich, nicht elastisch, beinahe pulpös; er zerreisst nicht in Fasern (mit Ausnahme der Eintrittstellen grösserer *Ciliarnerven*), sondern in kleine weiche Flocken. An den kleinsten dieser Flocken und an den Rändern der grösseren habe ich mit Bestimmtheit gesehen, dass sie aus kurzen, gekrümmten, geschlängelten und vielfach verflochtenen Fasern von $\frac{1}{480}$ Lin. Durchmesser bestehen, welche den Fasern der Nervi ciliares vollkommen ähnlich sind und an einander gereihete Kügelchen stellenweise deutlich erkennen lassen. Diese Kügelchen zeigten, vermittelst eines trefflichen achromatischen Mikroskops und Mikrometers von *Plössl* gemessen, einen Durchmesser von $\frac{1}{640}$ Lin. bis $\frac{1}{800}$ Lin.; waren denen der Retina und der Ciliarnerven desselben Auges vollkommen gleich; und sind also gewiss Nervenkügelchen. An der Eintrittstelle der Ciliarnerven bemerke ich schon mit unbewaffnetem Auge, dass diese Nerven sich in platte, divergirend in der Substanz des Orbiculus sich ausbreitende, Bündel spalten, welche sich bald der Untersuchung entziehen. Durch Einwirkung schwacher Säuren wird der Orbiculus härter und weisser; Kalien machen ihn schnell weich und halbdurchsichtig, noch bevor sie sonderlich auf das Gewebe der Choroidea einwirken. — Aus allen diesen Gründen muss ich der von Anderen, namentlich *H. Cloquet*, geäusserten Ver-

muthung beitreten, dass der Ciliarring ein eigenthümliches ganglienähnliches Nervengebilde sey, und kann ihn um so weniger für ein simples Ligamentum sclerotico-choroidale halten, als er, mit Ausnahme seines vorderen Randes, leicht von der Sklerotica sich trennt.

Die Iris scheint mir nur aus einer vorderen und hinteren, dünnen, durchsichtigen, häutigen Platte, deren Zwischenraum von Nerven, Gefässen und sehr feinem Zellstoff erfüllt ist, zu bestehen. Die vordere Hautplatte ist eine Fortsetzung der *Demours*'schen Haut, welche von der Cornea zu der inneren Fläche des Orbiculus ciliaris, und von dort zur Iris bis zum Pupillarrande übergeht. Die hintere Hautplatte ist eine unmittelbare Fortsetzung der Choroidea, und namentlich der Ciliarfalten; durch diese, so wie durch die aus dem Orbiculus hervortretenden Nerven und Gefässe, wird der Ciliarrand der Iris befestigt. Dieser Rand hängt aber nur an dem mittleren und hinteren Theile der inneren Fläche des Orbiculus ciliaris; der vordere Theil dieser Fläche bleibt in einer Strecke von 0,‴2 frei in der vorderen Augenkammer. Alle in der Iris wahrnehmbaren Fasern, welche geschlängelt convergirend zum Pupillarrande laufen, sind Nerven, welche sich leicht in Bündel von $\frac{1}{60}$ Lin. bis $\frac{1}{98}$ Lin. theilen lassen; und letztere bestehen nur aus halbdurchsichtigen Fasern von $\frac{1}{533}$ Lin. Durchmesser, in welchen die Nervenkügelchen nicht so dicht an einander gereiht sind als in den Fasern der Ciliarnervenstämmchen, sondern $\frac{1}{180}$ Lin. bis $\frac{1}{130}$ Lin. weit von einander abstehen. An einer Iris sah ich, dass diese Fasern, nach Art der Gefässe, am Annulus minor durch ein plattes ringförmiges, mit kleinen Knoten besetztes Bündel von $\frac{1}{12}$ Lin. Durchmesser vereinigt wurden und dann von Neuem gegen den Pupillarrand ausstrahlten. Ihre letzte Endigung konnte ich nicht erblicken; einmal schien es mir, dass sie am Pupillarrande sich schlingenförmig umbogen: doch konnte ich später Solches nicht wieder bemerken. Die Fasern, welche durch die dickere hintere, gelblich gefärbte Hautplatte der Iris gelblich und undeutlich durchschimmern, sind dieselben,

welche durch die feine vordere Platte einer blauen oder grauen Iris jüngerer Subjecte rein weiss erscheinen: — andere convergirende Fasern, am wenigsten solche von dem Ansehen der Muskelfasern (welche unter dem Mikroskope so leicht von allen anderen Fasern zu unterscheiden sind), habe ich niemals finden können; und noch weniger ringförmige Fasern am Pupillarrande.

Die Iris ist im zusammengezogenen Zustande beinahe senkrecht gegen die Augenaxe gerichtet; im ausgedehnten Zustande aber biegt sie sich am Ciliarrande erst etwas nach vorn, bevor sie gegen die Augenaxe sich wendet; vorzüglich wenn das Pigment sehr reichlich vorhanden ist und den Raum zwischen dem Ciliarrande der Iris und dem vorderen Rande der Ciliarfortsätze grösstentheils ausfüllt. Daher ist auch die Breite beider Hälften der Iris mit dem Durchmesser der Pupille zusammen immer grösser als der Durchmesser des *von* dem Orbiculus ciliaris gebildeten Kreises; so dass, wenn letzterer = 5,‴ ist, die innere Hälfte der Iris 1,‴6, die äussere 1,‴8 in der Breite, und die Pupille im Durchmesser 2,‴ halten können. Die Dicke der Iris, die Pigmentlage eingeschlossen, beträgt am Ciliarrande 0,‴1; am Annulus major und in der Mitte 0,‴12 bis 0,‴15; am Annulus minor wenigstens 0,‴15, oft auch 0,‴2 bis 0,‴25; von hier an ist sie in der Länge von 0,‴3 bis 0,‴4 schräg nach hinten abgeschnitten, so dass der Pupillarrand unter 20facher Vergrösserung noch scharf erscheint. Die Entfernung der Fläche der Pupille von der Mitte der hinteren Fläche der Hornhaut zu bestimmen, gelingt nicht jedesmal; jedoch glaube ich sie für drei Augen auf 0,‴9 bis 1,‴0 mit Sicherheit angeben zu können.

Die *Jacob*sche Haut habe ich beinahe in jedem, in dieser Rücksicht von aussen, von innen, und auf Durchschnitten untersuchten, Auge angetroffen; und zwar beim Neugeborenen wie bei dem Greise, 24 Stunden und 6 Tage nach erfolgtem Tode: am leichtesten kann sie zwei bis drei Tage nach dem Tode, an Augen, die reichlich mit Pigment verse-

hen sind, von der Choroidea getrennt dargestellt werden. Wenn das Pigment von ihrer äusseren Fläche sorgfältig abgespült ist, so erscheint sie als eine sehr feine durchsichtige Zellhaut, welche auf beiden Seiten, vorzüglich aber auf der äusseren, durch kleine Flocken Zellstoffs und abgerissener Gefässchen rauh ist und keineswegs die Glätte der serösen Häute hat. Man kann sie zwar leicht mit der Spitze der Nadel und des Pinsels zerreissen: indessen ist sie so stark, dass man das ganze im Wasser schwimmende Auge an ihr umherzerren kann. Sonach muss ich sie, obgleich *Rudolphi* den Stab über sie gebrochen hat, für eine wirkliche Haut halten. In mehreren Augen habe ich ihre ganze Ausbreitung mit Bestimmtheit verfolgen können: in der hinteren Hälfte des Augapfels, von dem Umfange des Loches der Choroidea für den Sehnerven an, liegt sie dicht an der Aderhaut, und die Retina schält sich rein und glatt von ihr ab; 2 bis $2\frac{1}{4}$ Lin. hinter dem vorderen Rande des Orbiculus ciliaris verwächst sie aber sehr genau mit der Netzhaut, so dass sie von der Choroidea und den Ciliarfalten leicht sich trennt, indem das Pigment auf ihr (scheinbar auf der Retina) liegen bleibt, und dagegen die Choroidea weisslich erscheint. An dem vorderen flockigen Rande der Retina hinter den Ciliarfortsätzen verlässt sie die Netzhaut, überzieht die freien Enden und vorderen Ränder der Ciliarfortsätze, indem sie nicht ganz in die Tiefe der Zwischenräume dieser Falten eindringt; geht alsdann über die hintere Fläche der Iris, von welcher sie durch die Pigmentlage getrennt wird (so dass sie nicht die hintere Hautplatte der Iris selbst bildet), und verwächst endlich sehr fest mit dem Pupillarrande; so dass ich zweifele, ob sie mit der *Demours*'schen Haut, mit welcher sie hier zusammenstösst, wirklich ein Continuum bilde. Diese Haut findet sich also überall, wo das Pigment ausgebreitet ist; sie unterstützt dasselbe und erhält es ausser Berührung mit dem hinteren grösseren Theile der Retina und mit der wässerigen Flüssigkeit der vorderen Augenkammer; letztere wird getrübt, sobald man diese Haut zerreisst. Dieser physiolo-

gischen Bedeutung zufolge würde man sie Tunica pigmenti benennen können.

Die *Jacobson*sche Flüssigkeit habe ich sehr oft an sehr frischen Augen gesucht, aber nie gefunden.

In der Netzhaut können allerdings, wie dieses mit Ausnahme *Rudolphis*, von den meisten Anatomen geschieht, zwei Schichten unterschieden werden: freilich lässt sich die Markschicht nicht wie ein häutiges Blatt ablösen, wohl aber von der Lamina vasculosa so rein abwaschen, dass auf dieser nur einzelne Nervenkügelchen liegen bleiben, und diese als ein zartes, völlig durchsichtiges Häutchen, welches von zahlreichen $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{110}$ Lin. dicken Gefässen durchzogen wird, sich darstellt. Von der Stärke der Markschicht hängt vorzüglich die individuell verschiedene Dicke der Retina ab, welche in der hinteren Hälfte des Augapfels 0,'''066, in der Mitte 0,'''033 beträgt. Am dicksten ist sie an dem Hügel des Sehnerven, welcher 0,'''3 Höhe und 0,'''8 bis 1,'''0 im Durchmesser zu halten pflegt; und an der 1,'''4 bis 1,'''8 langen und 0,'''4 bis 0,'''5 hohen Plica centralis. Die Mitte des Hügels des Sehnerven ist 1,'''3 bis 1,'''5 von dem hinteren Ende der inneren Augenaxe entfernt. Zwei bis dritthalb Linien hinter dem vorderen Rande des Orbiculus ciliaris, da wo man gewöhnlich ihre Endigung annimmt, wird sie 0,'''025 dick und verwächst so genau mit der Pigmenthaut (*Jacob*schen Haut), dass sie von dieser nicht getrennt werden kann; doch lassen sich auch an dieser Stelle die Nervenkügelchen der Markschicht erkennen, wenn es gelungen ist, das auf der *Jacob*schen Haut anliegende Pigment ohne Verletzung der Häute abzuwaschen. Indem nun die Retina, gegen die Augenaxe sich umbiegend, an der inneren und hinteren Seite der Ciliarfalten und Fortsätze, und vor dem Strahlenplättchen, bis zum Rande der Kapsel läuft, faltet sie sich: diese Falten sind fein und niedrig, longitudinal gerichtet, entsprechen an Zahl und Lage ganz den Ciliarfalten und den Falten der Strahlenplättchen, zwischen welchen sie liegen; und sind mit den nach dem Tode sich bildenden unregelmässigen

Falten des hinteren Theils der Retina gar nicht zu vergleichen. Hat die Netzhaut die abgerundeten freien, gegen die Augenaxe gerichteten Enden der Ciliarfortsätze erreicht, so trennt sich die Pigmenthaut wieder von ihr, um die Ciliarfortsätze ferner zu bekleiden; und der vordere dickere Rand der Retina wird frei. Dieser erscheint, wie *Schneider* entdeckt und ziemlich treu abgebildet hat, und ich seitdem ungezählte Male an Augen jedes Lebensalters bestätigt gefunden habe, unter der Gestalt eines Kranzes weisser unregelmässig eingekerbter und gezackter Flocken von 0,‴2 Länge und 0,‴15 Breite, welche aus dichten Haufen von Nervenkügelchen bestehen. Diese Flocken sind in der That nur die 0,‴033 hohen, hin und wieder zusammenfliessenden, vorderen Enden der feinen Falten, welche man auseinanderziehen kann: bringt man die Falten durch stärkere Dehnung ganz zum Verschwinden, so werden die Flocken beträchtlich kleiner; verschwinden aber nicht gänzlich: so dass dieser vordere Rand der Retina immer ein leicht gezacktes Ansehen behält. — Mit diesen Flocken endigt die Markschicht der Netzhaut, und zwar in einer Entfernung von 0,‴15 von der Verbindung der vorderen Kapselwand mit dem Strahlenplättchen, also vor dem äussersten Rande der Linse selbst: die Lamina vasculosa retinae scheint mir aber an dieser Stelle nichts Anderes zu seyn als das Strahlenplättchen selbst. Wenigstens finde ich, dass das Strahlenplättchen von der Glashaut sich leicht ohne Zerreissung trennt, mit dem vorderen Ende der Retina aber so innig verbunden ist, dass ich diese beiden häutigen Organe ohne Zerstörung des einen oder des anderen nicht von einander abzusondern weiss. Uebrigens ist das Strahlenplättchen eben so dick als die vordere Kapselwand, und bedeutend stärker als die Glashaut.

Jene Thatsache, dass die Retina vor dem Rande der Linsenkapsel endigt, und ihr vorderer Rand in der Strecke einer Zehntheillinie unbedeckt von den Ciliarfortsätzen und von Pigment frei in der hinteren Augenkammer liegt: ist für die Physiologie des Auges von nicht geringer Wichtigkeit. In

Verbindung mit der schönen Entdeckung *Tiedemanns* der unmittelbaren Verbindung der Netzhaut mit den Ciliarnerven innerhalb der Augenhäute (*Tiedem.* u. *Trev.* Zeitschr. f. d. Physiol. I. 2.), welche ich seitdem an mehreren Augen bestätigt gefunden habe — erläutert sie auf ungezwungene Weise die bei Cataracta und oft bei Amaurose noch fortbestehende Thätigkeit der Iris und Veränderung der Pupille bei verschiedener Stärke des Lichtreizes: eine Erscheinung, welche so viele Erklärungsarten sich hat gefallen lassen müssen. Wenn ein Milch- oder Käsestaar durchaus keine Lichtstrahlen zur Netzhaut an der hinteren Wölbung des Augapfels gelangen lässt, eine schwache Lichtempfindung aber noch vorhanden ist: so darf man wohl annehmen, dass diese von der Reizung des vorderen Randes der Netzhaut in der hinteren Augenkammer abhängt; welche Reizung alsdann bis zum hinteren Theile der Retina, und von da theils zu den Ciliarnerven, wodurch das Spiel der Pupille bedingt wird, theils zum Gehirne fortgeleitet wird. Wenn dagegen bei anfangender Amaurose die Netzhaut an der hinteren Wölbung des Augapfels gelähmt ist, so dass sie das durch die brechenden Mittel erzeugte Bild nicht mehr wahrzunehmen vermag; ihr vorderer Theil aber bis zu ihrer Verbindung mit Ciliarnerven noch ungelähmt ist: so wird eine Reizung des vorderen Randes der Retina durch Licht noch bis zu jener Verbindung und durch diese bis zur Iris, nicht aber bis zum Gehirne, fortgepflanzt werden, und daher selbst bei gänzlich geschwundener Lichtempfindung die Pupille noch sich erweitern und zusammenziehen können. Die Lichtstrahlen müssen natürlich, um diesen vorderen Rand der Retina zu treffen, merklich schräg, unter verhältnissmässig grossen Winkeln auf die Augenaxe, einfallen; werden aber diesen Rand um so leichter erreichen, je mehr die Pupille stark erweitert ist, wie Solches bei jenen Augenkrankheiten der Fall zu seyn pflegt, und fälschlich zuweilen als eine Lähmung der Iris angesehen wird. Und auch bei dem vollkommen gesunden Auge wird es nicht ohne Nutzen für die schnelle Adjustirung der Pupille seyn,

wenn die Retina an ihrem vorderen Rande noch früher gereizt wird, als die gebrochenen Strahlen an die hintere Wölbung gelangen. —

Den Durchmesser frischer Linsen habe ich von 3,'''9 bis 4,'''33, die Axe (Dicke) von 1,'''83 bis 3,'''1 gefunden; im Weingeiste verändern sich diese Dimensionen bei manchen Linsen um 0,'''3 bis 0,'''4. Der grösste Durchmesser liegt der vorderen Fläche um 0,'''25 bis 0,'''5 näher als der hinteren; so dass die vordere Hälfte der Linse kleiner und flacher ist als die hintere; wie längst bekannt. Die aus den halben Durchmessern, und den der vorderen und hinteren Hälfte der Linse zukommenden Theilen der Axe, berechneten Radii der Krümmungen würden, bei den von mir untersuchten Linsen, für die vordere Linsenfläche einen Radius von 2,'''19 bis 3,'''49, und für die hintere Fläche von 2,'''01 bis 2,'''70 ergeben. Diese Zahlen weisen nach, dass die Gestalt der Linse vielen individuellen Verschiedenheiten unterworfen ist; *Tiedemann* und *Treviranus* haben diese in fünf Augen constanter gefunden; die früheren Beobachter von *Petit* bis *Sömmerring* haben dagegen zum Theil sehr von einander abweichende Angaben geliefert. So versichert z. B. *S. Th. Sömmerring*, indem er Zinn berichtigt, niemals eine Linse von 2,''', geschweige denn von 3,''' Dicke gesehen zu haben; indessen sind Linsen, deren Dicke über 2,''' hinausging, von *Tiedemann* und *Treviranus* gefunden und mir oft genug vorgekommen; eine von 3,''' Dicke freilich nur einmal. Diese Differenzen mögen zum Theil von dem gewöhnlichen Verfahren der Härtung in Weingeist abhängen. — Durch eine von meinen Vorgängern abweichende und genauere Methode, nämlich durch Messung mehrerer auf dem Durchmesser der Linse errichteter Ordinaten, habe ich aber ausgemittelt, dass die Flächen der Linsen gar nicht sphärisch sind, sondern die vordere elliptisch, die hintere parabolisch ist. Die Krümmung der ersteren fand ich nämlich gleich den Schenkeln einer Ellipse von 2,'''04 bis 2,'''05 für die halbe grosse Axe, und 0,'''91 bis 1,'''68 für die halbe kleine Axe. Die

hintere Fläche aber krümmt sich nach einer Parabel vom Parameter 3,‴20 bis 4,‴82, deren Scheitel die Mitte der hinteren Linsenfläche ist.

Die Angaben und Abbildung *S. Th. Sömmerrings*, nach welcher die Linse des neugeborenen Kindes ungefähr 2,‴3 im Durchmesser und 1,‴9 in der Axe hält, und die hintere Hälfte der Linse ganz einer Halbkugel gleichkommen soll, habe ich noch bei keiner Linse dieser Alters bestätigt gefunden. Vielmehr finde ich ziemlich beständig den Durchmesser = 3,‴0 bis 3,‴2; die Länge der Axe (Dicke) = 2,‴0 bis 2,‴1, von welcher Dimension 0,‴90 bis 0,‴95 auf die vordere, und 1,‴10 bis 1,‴13 auf die hintere Hälfte kommen. Wie im Erwachsenen ist die vordere Fläche elliptisch, und die hintere parabolisch; nur dass bei ersterer die grosse Axe im Verhältniss zur kleinen, und bei letzterer der Parameter kürzer sind: an einer Linse z. B. fand ich die halbe grosse Axe = 1,‴51, die halbe kleine = 0,‴92; und den Parameter der hinteren Fläche = 3,‴15.

Die Zusammensetzung der Linse hinsichtlich der abwechselnden Lagen von grösserer und geringerer Dichtigkeit habe ich in den Augen verschiedener Menschen, und selbst in den beiden Augen desselben Individuums, so sehr abweichend gefunden, dass sich nur wenig allgemein Gültiges darüber angeben lässt. Der innerste Kern, welcher durch Einwirkung des Weingeistes sehr fest, halbdurchsichtig, und bernsteinfarbig oder grünlichgelb, zuweilen auch schwärzlich wird, ist bei Erwachsenen bei weitem deutlicher ausgebildet und verhältnissmässig grösser als bei jungen Kindern. Sein Durchmesser pflegt 2,‴0 bis 2,‴6, seine Axe 0,‴6 bis 0,‴9 zu betragen; seine Gestalt ähnelt meistens einer biconvexen Linse, deren hintere Fläche stärker als die vordere gekrümmt ist: ob die Krümmung dieser Flächen noch genauer den Krümmungsflächen der ganzen Linse entspreche, kann nicht wohl ermittelt werden, weil die Gränzen des Kerns sich nicht scharf genug von den ihn unmittelbar umgebenden Schichten unterscheiden, um eine Messung

auf Hunderttheile der Linie zuzulassen. Zuweilen hat er die Gestalt einer planconvexen Linse, höchst selten die eines Meniscus. Gewöhnlich liegt er ganz oder fast ganz in der hinteren Hälfte der Linse. Meistens wird er von einer Schicht von etwas geringerer Festigkeit umgeben, welche durch das Liegen im Weingeist opak und gelblich wird und von den äusseren weicheren und weissen Schichten sich hinlänglich unterscheidet: man kann sie als äussere Kernschicht bezeichnen: sie ist gewöhnlich vor und hinter dem eigentlichen Kerne von gleicher, 0,'''2 bis 0,'''5 betragender Dicke. Der äussere Theil der Linse ist überhaupt weicher; enthält aber abwechselnde, 0,'''1 bis 0,'''3 dicke Schichten von grösserer und geringerer Festigkeit; die weicheren, welche vorzüglich die Mitte der vorderen Hälfte der Linse einnehmen, behalten in vielen Linsen, selbst im Alkohol, die Consistenz eines Breies: dass indessen die Mitte der vorderen Linsenfläche nur aus einer Flüssigkeit bestehe, habe ich nicht gefunden. Die Dicke dieser weicheren Schichten zusammen beträgt vor den Kernschichten 0,'''2 bis 0,'''9, hinter den Kernschichten aber gewöhnlich 0,'''2. Es darf nicht übersehen werden, dass alle diese Dimensionen nur an im Weingeist erhärteten Linsen gefunden sind; da auf dem Durchschnitte der frischen Linse kaum der eigentliche Kern sich deutlich unterscheidet.

Beim neugeborenen Kinde nehmen die äusseren weicheren Schichten einen verhältnissmässig geringeren Raum ein, halten eine Dicke von 0,'''2 bis 0,'''3; die äussere Kernschicht ist dagegen grösser, 1,'''5 bis 1,'''6 dick; diese Kernschicht aber überhaupt weicher als die des Erwachsenen. In ihr liegt zuweilen, aber nicht immer, noch ein wirklicher innerster Kern, welcher in Weingeist halbdurchsichtig und bernsteinfarbig wird und bedeutend härter ist als die übrigen Schichten der Linse; dieser ist aber verhältnissmässig kleiner als im Erwachsenen, hält etwa 0,'''8 im Durchmesser, und 0,'''5 in der Axe. Einmal fand ich ihn genau im Mittelpunkte der Linse.

Die vordere Kapselwand ist $\frac{1}{80}'''$ dick; die hintere scheint etwas dünner, ist aber noch merklich stärker als die sehr zarte Glashaut. Die Verbindung der vorderen Wand mit dem Strahlenplättchen ist bei einer Linse von 4,''' Durchmesser, welches der gewöhnlichste ist, 0,'''5 in diagonaler Richtung von dem Rande der Linse, oder genauer 1,'''75 in senkrechter Richtung von der Axe der Linse entfernt.

Nach diesen Bestimmungen, nach der Gestalt der Linse, nach den Dimensionen der Ciliarfortsätze, an welchen das Strahlenplättchen genau anliegt, und nach der Stelle, welche diese Fortsätze im Inneren des Auges einnehmen: lässt sich die Entfernung des Mittelpunktes der vorderen Linsenfläche von der hinteren Fläche der Hornhaut ziemlich genau finden: wenigstens würde die also ausgemittelte Entfernung nur durch eine Veränderung der Höhe der Ciliarfortsätze während des Lebens (welche aber höchst problematisch) modificirt werden können. Durch unmittelbare Messung habe ich diese Entfernung nur an zwei Augen mit einiger Sicherheit bestimmen können: sie betrug in dem einen 1,'''1, in dem anderen 1,'''2; und die Entfernung der Linse von dem Mittelpunkte der Pupille in dem einen Auge 0,'''1, in dem anderen 0,'''2.

Die Entfernung der hinteren Linsenfläche von dem hinteren Ende der inneren Augenaxe (die Axe des Glaskörpers) ist verschieden nach der Länge der ganzen inneren Augenaxe, welche von dem Mittelpunkte der hinteren Fläche der Hornhaut bis zu dem Mittelpunkte der Retina sich erstreckt; und nach den Abschnitten dieser Axe, welche von der vorderen und hinteren Augenkammer und der Linse eingenommen werden. Die innere Augenaxe ist (wenn man auf die Höhe der Centralfalte der Retina nicht Rücksicht nimmt, da man nicht weiss, wie diese sich während des Lebens verhält) gleich der äusseren Augenaxe weniger der Dicke der Hornhaut, der Sklerotica, der Ader-, Pigment- und Netzhaut: die Dicke

der letzteren drei Häute zusammen in der Augenaxe kann man wohl in allen Augen ziemlich gleich, auf 0,‴12, anschlagen. Ich fand bisher den Werth dieser Axe von 9,‴0 bis 9,‴9, und die Axe des Glaskörpers von 4,‴8 bis 6,‴8 differirend. Der grösste innere Querdurchmesser des Auges (eigentlich die grosse Diagonale, welche bei der Thätigkeit des Auges durch die Wirkung des M. obliquus superior zur horizontalen wird) betrug 9,‴8 bis 10,‴3; und der senkrechte 9,‴8 bis 9,‴9. —

Aus der Betrachtung der inneren Wölbung des Augapfels unter Vergleichung des, aus den Abständen gewisser Punkte dieser inneren Wölbung gefundenen, Radius des Glaskörpers mit dem Radius eines durch die Enden der Augenaxe und des Querdurchmessers gelegten Kreises, und aus einer am Wallfischauge angestellten unmittelbaren Messung, hat *Treviranus* gefolgert: die innere Krümmung des hinteren Theils des Augapfels sey auch beim Menschen und anderen Wirbelthieren nach einer Epicykloide geformt, beschrieben durch Umwälzung eines Kreises von einem der Axe des Glaskörpers gleichen Durchmesser auf der hinteren Fläche der Linse. Eine auf so wenige unsichere und analogische Data gegründete Annahme einer Linie, welche nur durch die genauesten Messungen nachgewiesen werden kann, schien mir um so bedenklicher, als die auf erstere Art gefundenen Radii der Glaskörper von den aus der Natur der angenommenen Epicykloide berechneten Halbmessern sehr bedeutend abweichen: ein Umstand, welchen *Treviranus* beinahe als einen Beweis seiner Annahme ansieht. Ich habe mich vielfältig bemüht, die Wölbung der Netzhaut und des Glaskörpers im menschlichen Auge auf eine zuverlässigere Weise zu bestimmen, und kann jetzt für drei Augen mit vollkommenster Ueberzeugung versichern, dass sie nach einer Ellipse gekrümmt sey. Auf eine Curve zunächst dieser Art führt schon das in allen Augen beinahe gleiche Verhältniss des grössten inneren Querdurchmessers

zur inneren Axe, und der geringe Abstand des ersteren vom hinteren Ende der letzteren: indem dieser Querdurchmesser z. B. vom hinteren Ende der Augenaxe 4,‴2 bis 4,‴5, und vom vorderen Ende 4,‴7 bis 5,‴8 entfernt seyn kann. Genauer wurde aber die, von dem Durchschnitte des Augapfels im grössten inneren Querdurchmesser oder dem grossen inneren Diagonaldurchmesser gebildete, krumme Linie durch Abscissen und Ordinaten bestimmt, von denen erstere in jedem Auge sowohl auf der Augenaxe als auf dem Querdurchmesser, oder einer demselben parallelen Linie, genommen wurden, da auf den hinteren Theil dieser Curve das Meiste ankommt. Bei dem einen Auge betrug die halbe grosse Axe der Ellipse, im grössten innern Querdurchmesser liegend (sie heisse a), = 4,‴89, die halbe kleine Axe, in der Augenaxe liegend, (heisse b) = 4,‴41; bei dem zweiten Auge a = 5,‴12, b = 4,‴45; bei dem dritten a = 5,‴05, b = 4,‴23. Für den senkrechten Durchschnitt müssen sie sich etwas anders verhalten; da der senkrechte Durchmesser des Augapfels etwas kleiner ist als der grösste Querdurchmesser.

Man kann nun zwar nach beendigter Messung des Querschnitts noch einen senkrechten Schnitt machen; indessen ist ein solcher kaum mit erträglicher Genauigkeit zu vollführen und auszumessen. Die Messung desselben ergab bei dem ersten jener Augen eine halbe Axe von 4,‴63; indessen halte ich dieses Resultat, wegen der unvermeidlich grösseren Messungsfehler, für unsicher. Dagegen durchschnitt ich ein Auge, welches mit jenem zweiten Auge von demselben Menschen genommen und demselben in allen äusseren Dimensionen vollkommen gleich war, in senkrechter Richtung und fand auch hier b = 4,‴45, dagegen a = 4,‴85. Hiernach würde der Glaskörper dieses Auges (und die ihm entsprechende innere Wölbung der Retina) einem Elliptoid gleichkommen, dessen drei halbe Axen resp. 5,‴12, 4,‴85, und 4,‴45 betragen. —

Ich füge diesen Bemerkungen noch die im vergrösserten Maassstabe skizzirte Abbildung der Durchschnitte zweier Augen bei, in welchen durchaus kein Theil willkührlich oder annähernd, sondern alle in richtigen durch genaue Ausmessungen ermittelten Verhältnissen, dargestellt sind: die punktirten Linien in einer Hälfte des Augapfels bezeichnen die gemessenen Abscissenlinien und Ordinaten, durch welche die Gestalt der gekrümmten Flächen ermittelt wurde. Ein Blick auf diese Figuren, und die hierunter folgenden Angaben einiger die Gestalt vorzüglich bestimmender Maassverhältnisse, wird nicht allein eine bedeutende Verschiedenheit von *Sömmerrings* und Anderer Abbildungen von Durchschnitten des Auges, sondern auch wesentliche Verschiedenheiten im Baue der beiden Augen selbst nachweisen. Beide Augen sind von Selbstmördern genommen, im vollkommen frischen Zustande, prall, mit klarer Hornhaut und von Weingeist unbenetzt, untersucht: Nr. I. gehörte einer funfzigjährigen Frau, Nr. II. einem starken dreissigjährigen Manne an: von beiden habe ich nicht mehr in Erfahrung bringen können, als dass sie mit guten Sehkräften begabt gewesen, und die Frau sich keiner Brille bedient hat. Das Auge dieser Frau gehört zu den ausgezeichnetsten, die mir jemals vorgekommen, wegen der Kürze der inneren Augenaxe und der ansehnlichen Dicke der Linse. Die Richtigkeit aller einzelnen Angaben kann ich bis auf ein Zwanzigtheil einer Pariser Linie verbürgen; da die sehr sorgfältig nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeführten Correctionsrechnungen für die unvermeidlichen Fehler der unmittelbaren Messungen nur einige Hunderttheile der Par. Linie ergaben: und somit den Beweis einer Genauigkeit lieferten, welche früher nicht erreicht worden, und ich selbst nicht für möglich gehalten hatte.

	Theile des Auges.	I. par. Lin.			II. par. Lin.		
Augapfel.	Axe des Auges, äussere	10,2			10,9		
	innere	9,			9,85		
	Durchmesser, horizontaler				10,9		
	grosser, diagonaler od. grösster Quer-DM., äusserer	10,8			11,25		
	innerer	9,8			10,3		
	senkrechter äusserer	10,1			10,8		
	innerer	9,3			9,9		
Hornhaut.	Dicke in der Mitte	0,5			0,4		
	am Rande	0,6			0,5		
	Vordere Fläche, Grundlinie (Sehne)	5,			4,6		
	Höhe (Sin. vers.)	0,85			0,64		
	Hintere Fläche, Grundlinie	4,9			5,1		
	Höhe	1,			1,06		
	a. Abscissen auf der Grundlinie oder Sehne der hinteren Fläche, von der Augenaxe an. *o.* Ordinaten zur hinteren Fläche. *o′.* Ordinaten zur vorderen Fläche.	*a.*	*o.*	*o′.*	*a.*	*o.*	*o′.*
		0,00	1,00	1,50	0,00	1,06	1,54
		0,50	0,95	1,45	0,75	0,9[illegible]	
		1,00	0,80	1,35	1,00	0,90	
		1,50	0,60	1,20	1,25	0,80	
		2,00	0,30	1,00	1,50	0,70	1,26
					1,75	0,55	1,17
					2,00	0,42	1,04
					2,25		0,94
	Radius der vorderen Fläche	4,0515			4,3524		
	Anzahl der Grade ihres grössten Bogens	76° 12′ 10″			63° 48′ 2″		
	Parameter der hinteren Fläche	5,6366			6,1443		
Sklerotica.	Dicke in der Augenaxe	0,6			0,55		
	am Quer-DM. des Augapfels	0,45			0,45		
	am vorderen Rande	0,4			0,35		
	DM. des Loches für den Sehnerven	1,1			1,2		

	Theile des Auges.	I. par. Lin.	II. par. Lin.
Choroidea.	Dicke in der Augenaxe	0,05	
	am Quer-DM.	0,03	
	DM. d. Loches für den Sehnerven	0,9	
Orbicul. ciliaris.	Länge der vorderen Fläche	1,1	1,15
	der hinteren Fläche	0,9	0,9
	der inneren Fläche	0,45	0,4
	Grösste Dicke	0,4	0,35
Plicae und Proc. cil.	Ganze Länge	0,8	1,2
	Grösste Höhe	0,4	0,5
	Länge des vorderen Randes	0,35	0,4
	Entfernung von der Uvea	0,2	0,25
Iris.	Breite der inneren Hälfte	1,4	1,7
	der äusseren Hälfte	1,6	1,9
	d. oberen u. unteren Hälfte	1,5	
	Dicke am Ciliarrande	0,1	0,1
	am Annulus major	0,12	0,2
	am Annulus minor	0,15	0,25
	Pupille, DM.	2,1	1,8
	Entfernung v. d. Hornhaut	1,0	1,0
Retina.	Dicke, hinten in der Augenaxe	0,06	0,066
	am Quer-DM.	0,03	
	Centralfalte, Länge	1,8	
	Höhe	0,4	
	Markhügel des Sehnerven, Höhe	0,3	0,26
	DM. seiner Basis	0,95	1,2
	Abstand seines Mittelpunktes vom hinteren Ende der Augenaxe	1,5	1,6

	Theile des Auges.	I. par. Lin.			II. par. Lin.		
Linse.	Durchmesser	4,0			4,1		
	Axe	3,1			2,0		
	Höhe der vorderen Hälfte	1,3			0,85		
	der hinteren Hälfte	1,8			1,15		
	Vordere weiche Schicht, Dicke	0,9			0,9		
	Aeussere Kernschicht, DM.	3,2			nicht zu		
	Dicke	1,9			unterscheiden		
	Innerster Kern, DM.	2,9			2,6		
	Dicke	0,9			0,9		
	Hintere weiche Schicht, Dicke	0,3			0,2		
		a.	*o.*	*o'.*	*a.*	*o.*	*o'.*
	a. Abscissen auf dem DM., von der Axe an.	0,00	1,30	1,80	0,00	0,85	1,15
	o. Ordinaten zur vorderen Fläche	0,50	1,24	1,70	0,50	0,82	1,10
	o'. Ordinaten zur hinteren Fläche	1,00	1,10	1,50	0,75	0,79	1,03
		1,50	0,75	1,10	1,00	0,73	0,93
					1,25	0,65	0,80
					1,50	0,55	0,65
					1,75	0,38	0,47
	Vordere Fläche, halbe grosse Axe	2,0484			2,05		
	halbe kleine Axe	1,6804			0,95		
	Hintere Fläche, Parameter	3,2081			4,4920		
	Entfernung der vorderen Fläche von der Hornhaut. } in der Augenaxe	1,1			1,2		
	Entfernung der hinteren Fläche von der Retina } in der Augenaxe	4,8			6,65		

Theile des Auges.	I. par. Lin. a.	I. par. Lin. b.	II. par. Lin. a.	II. par. Lin. b.
Innere Wölbung des Augapfels. a. Abscissen auf der inneren Augenaxe, vom hinteren Ende derselben an. b. Die zugehörigen Ordinaten. α. Abscissen auf dem Quer-DM. von der Augenaxe an. β. Die zugehörigen Ordinaten. * ist der halbe Quer-DM. ** der halbe DM. des von den Processus ciliares umschriebenen Kreises. *** Abstand des Quer-DM. vom hinteren Ende der inneren Augenaxe.	a.	b.	a.	b.
	0,3	1,8	0,5	2,3
	1,3	3,5	1,5	3,9
	2,3	4,3	2,5	4,6
	3,3	4,7	3,5	5,0
*	4,3	4,9	4,5	5,16
	5,3	4,8	5,5	5,05
	6,3	4,5	6,5	4,7
	7,3	3,7	7,5	3,9
**	7,6	2,15	8,35	2,1
	α.	β.	α.	β.
***	0,0	4,30	0,0	4,50
	0,5	4,25	0,9	4,45
	1,5	4,05	1,9	4,15
	2,5	3,66	2,9	3,75
	3,5	3,00	3,9	3,00
	4,5	1,60		
Axen des Elliptoids der inneren Wölbung, grosse	9,7999		10,2486	
kleine	8,8355		8,9048	
senkrechte	9,2686		9,7041	

Man sieht aus dieser Tabelle, dass zur genauen Bestimmung der im Auge vorkommenden Kugel- und Kegelschnitte die Messung mehrerer Abscissen und Ordinaten unerlässlich ist, und dass die Messung der Sinus und Sinus versus nicht hinreicht. Für die Hornhaut gewährt wenigstens ersteres Verfahren grössere Sicherheit, selbst wenn man die Natur der ihr zukommenden Curven bereits kennt [1]; für die Linse ist es gar nicht zu umgehen, da der Rand der Linse eine andere Krümmung hat als die

1) Z. B. bei dem Auge Nr. I. würde der aus dem Sinus = 2,'''50 und dem Sin. vers. = 0,'''85 gefundene Radius der vorderen Fläche der Cornea 4,'''1014, anstatt 4,'''0515, betragen.

Fläche; und z. B. der nur aus dem Durchmesser und der Höhe der hinteren Hälfte berechnete Parameter für jene beiden Linsen 2,'''22 und 3,'''65 ergeben würde, anstatt 3,'''20 und 4,'''49. Bei ferneren Untersuchungen werde ich auch die Gestalt des Randes der Linse genauer zu bestimmen suchen. —

Man wird mit Recht fragen, weshalb ich meine Angaben für richtiger halte als die meiner Vorgänger; und wie ich Hunderttheile der Pariser Linie unmittelbar gemessen habe. Zehntheile einer Linie kann man zwar mit dem Zirkel, bei scharfem Auge und leichter und fester Hand, an in Weingeist erhärteten Augen, mit Sicherheit und Schärfe messen; an frischen Augen werden aber die Messungen wegen der Weichheit der Theile, die mit der Zirkelspitze berührt werden müssen, nur zu leicht fehlerhaft. Ich werde daher das Verfahren, bei welchem ich nach vielfältigen Versuchen stehen geblieben bin, mittheilen.

Was zunächst die Auswahl der Augen betrifft, so nehme ich solche von an plötzlichen Todesarten gestorbenen Menschen, vorzüglich Selbstmördern; bei welchen die Augenlieder nicht von fremder Hand zugedrückt, die Hornhaut vollkommen klar, der Bulbus prall, und überhaupt das Auge möglichst frisch ist; nach Verschiedenheit der Jahreszeit und Todesart höchstens 18 bis 48 Stunden nach erfolgtem Tode. Das Auge wird durch Ausschälung des ganzen Inhaltes der Augenhöhle, also mit den Augenliedern, Muskeln, dem Fettpolster u. s. w., aus der Orbita genommen und von letzteren unter Wasser schnell, vorsichtig und sauber befreit. Dann werden die äussere Augenaxe und die verschiedenen Durchmesser des Bulbus, der Sehnerve, und die Sehne der äusseren Bögen der Cornea mit einem feinen Zirkel gemessen; und der Mittelpunkt der Hornhaut, die Endpunkte der Augenaxe und Durchmesser, so wie auch die durch den grossen Diagonaldurchmesser gehende Linie des Durchschnittes, durch

kleine Merkzeichen bestimmt. Hierauf wird der Durchschnitt selbst unter Wasser vollführt; von diesem hängt grösstentheils der Werth der ganzen folgenden Untersuchung ab, und er muss wohl eingeübt seyn. Genau in der vorgezeichneten Linie führe ich den Schnitt durch die vordere Hälfte des Augapfels mit einem sehr scharf und hohl geschliffenen Rasirmesser, so dass durch einen Zug Hornhaut, Iris, Ciliarring und Faltenkranz und die ganze Linse halbirt werden; den übrigen Theil des Schnittes durch den hinteren Theil der Wände des Augapfels und den Glaskörper beendige ich mit der Schere; so dass der Messerschnitt niemals von neuem mit irgend einem Instrumente berührt wird. Jede Hälfte des Augapfels bringe ich, zugleich mit einer hinlänglichen Menge Wasser, in ein Schälchen von 14 Lin. Durchmesser, dessen Tiefe genau dem halben senkrechten Durchmesser des Augapfels gleichkommt (daher man mehrere solche zur Hand haben muss), und dessen breiter Rand eine Horizontalebene bildet. In diesem Schälchen liegt der halbe Augapfel überall von Wasser unterstützt, und auf seiner Durchschnittsfläche von einer höchst dünnen Wasserschicht bedeckt: um aber ein Aufquellen der Häute und der Linse zu verhüten, muss das Wasser mit einer beträchtlichen Menge Eiweiss vermischt seyn. An dem Reste des Sehnerven oder eines Muskels wird das Auge nöthigenfalls vermittelst einer Nadel befestigt, so dass es sich nicht an die Wände des Schälchens anlege: der Boden des letzteren muss schwarz seyn.

Hat man sich nur geschickt benommen, so werden meistens die jetzt abermals zu messenden Axe und Durchmesser mit den vor dem Durchschnitt gefundenen übereinstimmen: Differenzen von einem bis zwei Zehntheilen der Linie kann man durch vorsichtige Unterstützung der Wände des Augapfels corrigiren: grössere Verzerrungen machen das Auge zur Messung seiner hinteren Wölbung untauglich.

Jetzt bringe ich das Schälchen mit dem Auge unter ein vortreffliches Mikroskop von *Ramsden*, welches be 20facher Linearvergrösserung ein flaches und sehr helles Sehfeld von 4,5 Lin. gewährt. Vermittelst eines fein getheilten, in das Ocularstück eingeschobenen Mikrometers messe ich zuerst die Dicke der Häute, die Abstände der Pupille und Linse (wenn diese unverzerrt erscheinen) und der Befestigung des Strahlenplättchens an der Linsenkapsel: alsdann aber den Durchmesser und die Axe der Linse und die Ordinaten zur vorderen und hinteren Fläche, vermittelst einer in das Ocularstück eingeschobenen Glasplatte, auf welcher eine senkrechte, und mehrere horizontale 0,5 Lin. von einander entfernte Linien gezogen, und diese sämmtlich in Zehntheile der Par. Lin. eingetheilt sind. Da das Objectiv zweimal vergrössert, so giebt jeder Theilstrich 0,'''05 an; die übrigen Hunderttheile schätze ich lieber ab, um bei nicht zu enger Theilung die zu messenden Theile desto deutlicher zu erblicken. Die Linse wird in die Mitte des Sehfeldes also gebracht, dass der senkrechte Strich der getheilten Platte den Durchmesser, die horizontalen aber die Axe und die 0,25 Lin. von einander abstehenden Ordinaten darstellen, auf welchen nun die Länge theils abgelesen, theils mit Sicherheit geschätzt werden kann. Die Krümmungen der Hornhautflächen werden auf dieselbe Weise gemessen; da aber hier das Sehfeld nicht für die ganze Krümmung der Cornea ausreicht, so muss diese erst halbirt werden. Dieses geschieht vermittelst eines auf den Rand des Schälchens gelegten Ringes, in welchen zwei unter rechten Winkeln einander durchkreuzende Fäden ausgespannt sind. Die Fäden werden unter dem Vergrösserungsglase genau so angelegt, dass der eine den Mittelpunkt der Hornhaut trifft, der andere die Grundlinie der hinteren Krümmung der Hornhaut bezeichnet: wenn alsdann der senkrechte Strich der Glasplatte den letztgenannten Faden deckt, so stellen die horizontalen Striche die Ordinaten dar. Da die Fäden

von dem Wasser benetzt werden, so sind Haare und Coconfäden untauglich: es müssen Gold- oder Silberdrähte von $\frac{1}{30}$ Lin. Dicke seyn.

Die innere Wölbung des Augapfels endlich wird mit Hülfe eines Netzes solcher Drähte gefunden, welche 1, Lin. von einander entfernt in einen Ring ausgespannt sind. Ist dieses Netz so über den Durchschnitt des Augapfels gelegt, dass der mittelste Faden die Augenaxe, und die übrigen Fäden feste Punkte an den Wänden des Augapfels bestimmen: so könnten die Abstände dieser Punkte von der Augenaxe und dem Querdurchmesser mit dem Zirkel gemessen werden. Da aber hierbei leicht der Ring unmerklich verschoben wird, so ist auch hier die Messung durch das Mikroskop rathsam; nur kann man bei kleinem Sehfelde die Ordinaten nicht von den Wänden des Augapfels bis zur Augenaxe selbst messen, sondern nur bis zu einem anderen, mit der letzteren parallelen Drahte des Netzes. Es braucht kaum erwähnt zu werden, dass der Strich der Glasplatte immer die Mitte des vergrössert erscheinenden Drahtes treffen, und dass man vor dem Gebrauche des Netzes alle Abstände der einzelnen Drähte von einander mikrometrisch gemessen haben muss, da diese unter einander leicht um ein Zehntheil einer Linie differiren; welches, wann es nur bekannt ist, die Genauigkeit der Messung nicht beeinträchtigt. Die Höhe des sehr leichten Ringes und die Tiefe des Schälchens müssen so gegen einander abgemessen seyn, dass die Fäden des Netzes zwar den Durchschnitt des Auges nicht berühren, wenigstens nicht drücken können: aber ihm so nahe liegen, dass sie und der Durchschnitt gleich deutlich im Mikroskope zu Gesicht kommen.

Künftig hoffe ich, durch ein Mikroskop mit grösserem Sehfelde bei schwächerer Vergrösserung noch grössere Genauigkeit erreichen zu können.

VIII.

Ueber die Entzündung nach mikroskopischen Versuchen.

Von Dr. C. F. Koch, Medicinal-Assessor zu Magdeburg.

Es ist eine auffallende Erscheinung, dass, ungeachtet die Lehre von der Entzündung die Aufmerksamkeit des ärztlichen Publikums von Alters her in hinreichendem Grade auf sich gezogen hatte, doch erst so spät und auch dann nur von nicht gar Vielen der einzige Weg betreten ist, auf welchem wir eine nähere Kenntniss wenigstens der Vorgänge in jenem Krankheitszustande erhalten können. Dass übrigens die Feststellung des Thatsächlichen und Wahrnehmbaren die nothwendigste Bedingung einer künftigen grösseren Aufhellung der nächsten Ursache der Entzündung sey, bedarf keiner Erwähnung.

Die nächste Aufgabe dieser Abhandlung ist nun die Darlegung des mit dem Mikroskope Wahrgenommenen theils in den von mir angestellten Versuchen, theils in den bis jetzt bekannt gewordenen Beobachtungen Anderer, um möglichst den geehrten Leser selbst in den Stand zu setzen, das für gewiss Anzunehmende von dem Ungewissen und Zweifelhaften zu sondern.

Ich glaube mich jeder Entschuldigung überhoben, dass ich hier die grosse Zahl der Schriftsteller über die Entzündung, welche weder selbst mikroskopische Versuche angestellt, noch die Resultate derselben zur Grundlage ihrer Aussprüche gemacht haben, mit Stillschweigen übergehe.

Das Feld der zunächst hierher gehörigen Literatur ist zur Zeit nicht gross. Wer zuerst durch das Mikroskop die Entzündung beobachtet und gewissermaassen die damit wahrnehmbaren Veränderungen entdeckt habe, möchte sich jetzt schon schwer entscheiden lassen, da die ersten

Beobachter keine Ahnung hatten, dass Entzündung ihnen vor Augen gekommen sey, ferner da fast jeder Schriftsteller die von der Entzündung nothwendig bedingten Phänomene anders aufführt, oder Vorgänge schon Entzündung nennt, welche es nicht sind, oder auch gar unrichtige und von der durch irgend eine vorgefasste Meinung befangenen Phantasie vorgespiegelte Bilder mittheilt. Die Verschiedenheit der Beobachtungen ist hauptsächlich daraus erklärlich, dass die Veränderungen des Blutlaufes durch die Entzündung die bisherigen Lehren über die Kräfte, welche, und wie sie denselben bewerkstelligen, wesentlich modificiren, und dass das unzeitige Festhalten an den bisherigen Ansichten ein besonderes Hinderniss der freien und richtigen Wahrnehmung gegeben habe. Ueber die Entzündung sind übrigens meine Ansichten noch ganz dieselben als im Jahre 1823, wo ich, durch die Unvollkommenheit der Versuche und die offenbare Voreiligkeit der Schlüsse bei *Thomson* (Lectures on inflammation etc. Edinb. 1813 in diesem Archive Bd. 1. S. 437) veranlasst, meine Versuche an ganz jungen Juni- und Juli-Fröschen, deren Rumpfeslänge nicht über ½—¾ Zoll betrug, in Göttingen anstellte, damals noch ohne Kenntniss der Versuche von *Leuwenhoek*, *Haller*, *Gruithuisen*, *Philips*, *Wilson* und *Hastings*. Von meinen Freunden beredet, arbeitete ich meine Bemerkungen aus, um bei der gerade schwebenden Preisfrage: de reunione vulnerum etc., zu concurriren, wobei ich jedoch, ohne mein nächstes Ziel, die medicinische Praxis, ganz aus den Augen zu verlieren, das eigentliche Thema sehr oberflächlich behandeln musste. Die Fakultät erkannte mit einer viel zu nachsichtigen und schmeichelhaften Beurtheilung meiner Arbeit das Accessit zu. Im März 1825 liess ich dieselbe weiter ausgeführt als Inaugural-Dissertation drucken unter dem Titel: De observationibus nonnullis microscopicis sanguinis cursum et inflammationem spectantibus atque de suppuratione adjecta analysi puris chemica. Ich erwähne dieser Thatsachen

deshalb, um die Priorität meiner damals deutlich und bestimmt ausgesprochenen Erklärung: „dass in der ausgebildeten Entzündung die Bewegung des Blutes in den entzündeten Haargefässen gänzlich aufhöre; dass ferner die Blutkügelchen der entzündeten Haargefässe in dem sonst farblosen und durchsichtigen, die Kügelchen umgebenden Fluidum aufgelöst seyen und diesem eine intensive rothe Farbe mittheilen," mir zu reserviren.

Für diese Untersuchung scheint mir folgender Gang der zweckmässigste, dass ich zunächst meine Versuche ausführlich beschreibe, dann die Anderer folgen lasse und demnächst die physiologische Erklärung der Veränderungen mit Berücksichtigung der Folgerungen meiner Vorgänger aus dem Wahrgenommenen versuche.

Meine Art, an ganz jungen Fröschen zu experimentiren, habe ich schon in meiner Abhandlung über die Blutbewegung [1]) angezeigt.

Versuch I. A.

Eine ausgespannte Schwimmhaut wurde durch eine diluirte Auflösung von Kochsalz benetzt in der Art, dass die Veränderungen an der benetzten Schwimmhaut in der Vergleichung mit den übrigen, ebenfalls ausgespannten, aber nicht benetzten auf das Deutlichste wahrgenommen werden konnten. — Sogleich nahm die Zahl der in den vielfach sich verzweigenden und anastomosirenden Haargefässen sich gleichförmig bewegenden Blutkügelchen bedeutend zu mit relativer Abnahme des Serum (so werde ich die durchsichtige Flüssigkeit auch ferner bezeichnen, in welcher die Kügelchen vertheilt sind, ohne aber damit behaupten zu wollen, dass sie mit dem gewöhnlich sogenannten Serum des geronnenen Blutes übereinkomme). Bald wurde die Bewegung langsamer und ungleichförmig stossweise, so dass der Puls selbst in kaum zwei Haargefäss-

1) Dieses Archiv Jahrg. 1827. S. 438.

chen in der Zeit, Länge und Geschwindigkeit übereinkam; die progressive Bewegung hörte sogar bald auf, und es erschien eine Oscillation der Kügelchen, mit welchem Worte hier jene merkwürdige Bewegung bezeichnet wird, in welcher das Blut stossweise die Länge eines ganzen oder halben Haargefässes der gewöhnlichen Richtung nach vordringt und alsbald denselben Weg zurückkehrt. Diese Oscillationen waren nach den verschiedenen Haargefässen ungleichförmig, dem Arterienpulse durchaus nicht entsprechend: in einzelnen Kanälchen ein momentaner Stillstand oder zitternde Bewegung. Darauf legten sich die Kügelchen in der Länge an die Gefässwände so dicht an, dass die Form der ersteren nicht mehr deutlich erkannt werden konnte. Dem unbewaffneten Auge erschien die Schwimmhaut entzündlich geröthet, durchaus ähnlich der Röthe einer frischen Entzündung der Conjunctiva. — Kein Gefäss, welches nicht in der normalen Blutbewegung Blut geführt hatte, war jetzt damit angefüllt, und die Röthe der Haut, welche das blosse Auge wahrnahm, rührte offenbar von der Anhäufung der Kügelchen in dem Gefässnetze her, an welchen einzig und allein die Farbesubstanz des Blutes in dem Zustande der Gesundheit hängt. Der anscheinende Widerspruch, dass, ungeachtet nicht neue Gefässchen, welche nicht schon vorher Blut enthielten, jetzt solches führtes, und doch die Röthe der Haut sehr auffallend und nicht zu verkennen war, löste sich einfach und klar so auf: die Haargefässe führen im normalen Zustande nur einzelne Kügelchen hinter einander, die durch einen 3—4fach grösseren Zwischenraum, als der Längendurchmesser der Kügelchen beträgt, getrennt sind; dadurch nun wird verursacht, dass das unbewaffnete Auge die Haut ungeröthet wahrnimmt; dagegen füllen in dem angegebenen krankhaften Zustande die rothen Kügelchen dicht aneinandergereiht die Haargefässe an, das Auge nimmt mithin ein äusserst feines rothes Gefässnetz wahr (wie auch in der Entzündung der Conjunctiva); und bei irgend verminderter

Durchsichtigkeit der das Gefässnetz deckenden Haut erscheint diese gleichmässig und hell geröthet. — Einige Minuten später waren sämmtliche Haargefässe, in welchen die genannten Veränderungen vorgegangen waren, fast um die Hälfte erweitert: die bisher als anscheinend continuirliche und undurchsichtige Masse den Gefässwänden anhangenden Blutkügelchen hatten sich vermindert und zum Theil in dem Serum aufgelöst, welchem dieselben eine hellrothe Farbe mittheilten. Nach einiger Zeit bekam das durchsichtige farblose, als Inseln erscheinende Parenchyma einen Stich ins Gelbe. Nachdem nun die beschriebene Schwimmhaut mit kaltem Wasser gereinigt war, zeigte sich nach 10 Minuten jene Oscillation wieder zuerst in den Gefässchen, welche aus den Arterien ihren Ursprung hatten. Nach Verlauf von 15 Minuten war die normale Blutbewegung hergestellt. Alle diese Erscheinungen wurden ohne die mindeste Abweichung der Blutbewegung in den unberührt gebliebenen Schwimmhäuten von der Norm beobachtet, welche Bemerkung auch für die folgenden Versuche gilt.

B.

Wegen Unruhe des Frosches musste die Schwimmhaut wiederholt mit Kochsalzsolution bestrichen werden. Nachdem nun die Schwimmhaut ausgespannt erhalten wurde, bewegten sich die äusserst dicht einander folgenden Blutkügelchen sehr langsam: nach 50 Minuten hörte alle Bewegung auf. Vierundzwanzig Stunden darauf war nur in einigen Haargefässen noch Oscillation der Kügelchen wahrzunehmen. Sonst alles normal.

C.

Zwei Minuten nach einer gleichen Behandlung der Schwimmhaut wie unter *A* legten sich zuerst Kügelchen an die Gefässwände, nachdem sie dichter geworden und die angegebene Verminderung der Geschwindigkeit erlitten hatten; diese anhangenden Blutkügelchen wurden mehrmals

durch das Sträuben in den Kreislauf wieder hineingezogen, durch welche Action überhaupt die Entwickelung jener Phänomene einstweilen gehemmt, ja unterbrochen wurde, so dass auf eine kurze Zeit die normale Bewegung eintrat.

Nach erneuter Betupfung mit Kochsalzauflösung eine mehr als gewöhnliche Anfüllung der Haargefässe mit Blutkügelchen. Vierundzwanzig Stunden darauf Alles normal.

D.

Nach der Ausspannung einer Schwimmhaut war die Zahl der sich bewegenden Kügelchen auffallend gering. Als dieselbe mit jener Auflösung benetzt war, verdreifachte sich alsbald die Menge der Kügelchen und bewegte sich stossweise. Nach 3 Minuten und mehrmaliger Betupfung hörte alle Bewegung der stark angehäuften Kügelchen in allen Haargefässen auf. Zehn Minuten später führte der grössere Theil dieser Gefässchen das Blut mit der gewöhnlichen Geschwindigkeit, nur war die Dichtigkeit der Kügelchen grösser als gewöhnlich. So wie die Schwimmhaut mit Salzsolution von neuem berührt wurde, füllte sie sich sogleich mit Kügelchen, und es trat demnächst Stillstand derselben ein. Nach 24 Stunden Alles im Zustande der Gesundheit.

E.

Bei einem widerspenstigen Frosche und dem mehrmals vergeblich versuchten Ausbreiten der Schwimmhaut war durch die stärkere Berührung mit der Sonde Anhäufung und Stillstand der Kügelchen in einigen Haargefässen veranlasst. Wenige Minuten nach der Betupfung mit einer Auflösung des Brechweinsteins war überall zwar in der Schwimmhaut Anhäufung der Kügelchen und Stillstand, aber eine besonders starke Ausdehnung und Dichtigkeit der Kügelchen in den Gefässchen, in welchen das Blut schon vor der Betupfung zum Stillstande gekommen war.

Versuch II.

Nach dem Bestreichen einer Schwimmhaut mit Aether muriaticus verengerten sich sehr merklich die Haargefässe

und blieben eine längere Zeit unverändert in diesem Zustande nebst grosser Beschleunigung der Blutbewegung, welche fast das Doppelte der früheren Geschwindigkeit betrug. Nach mehrmaliger Benetzung die Erscheinungen, wie im *Vers. I. A.* Bei einem anderen Frosche konnte jener Zustand schon nach 7 Minuten durch schnellfolgende Betupfungen mit Aether muriaticus herbeigeführt werden; dagegen war immer, wenn die Bewegung bloss beschleunigt wurde, wie bei seltener Benetzung, mit blossem Auge auch nicht die geringste Spur von Entzündungsröthe wahrzunehmen, doch erschien mir ein solches Schwimmhäutchen auch nicht auffallend bleicher als im Normalzustande.

Versuch III.

Durch wiederholte Nadelstiche wurde eine Schwimmhaut, in welcher die Bewegung des Blutes lebendig vor sich ging, verwundet. Die meisten Haargefässe führten alsbald dichtere Kügelchen, deren Geschwindigkeit abnahm und zu einer oscillirenden Bewegung wurde. Die Kügelchen hatten sich in ziemlich geringer Zahl den Gefässwänden angehängt, welche jedoch durch nochmalige Verwundung mit der Nadel sogleich bedeutend zunahm, indem die Kügelchen langsam und sehr dicht von den aus den Arterien unmittelbar entspringenden Haargefässen zugeführt wurden.

Versuch IV.

Die Schwimmhaut zwischen der zweiten und dritten Zehe wurde mehr nach der letzteren zu mit einer Schere durchschnitten. Sogleich entstand eine so starke Blutung, dass diese erst abgewartet, und demnächst das ausgetretene Blut durch Wasser fortgeschafft werden musste. Unmittelbar darnach bewegten sich die Kügelchen nicht merklich schneller, aber auffallend war die geringe Menge derselben. Nach 5 Minuten war ihre Zahl stark vermehrt; nach 50 Minuten kamen die ersten zum Stillstande. Demnächst rückten selbst in der Arteria und Vena dorsalis der dritte Zehe

die Kügelchen dicht auf einander und verloren dann alle Bewegung. Die Wundränder waren fast durchsichtiger als Glas, und in der Nähe derselben bis auf eine geringe Entfernung waren durchaus keine Kügelchen zu bemerken, obwohl die durchgeschnittenen Kanälchen als solche auch in dem äusserst durchsichtigen Wundrande wahrgenommen wurden, ohne die mindeste Verengerung oder gar Schliessung der Ausgangsöffnung. Eine Stunde nachher waren sämmtliche Haargefässe in der Nachbarschaft der Zehen dicht mit Kügelchen angefüllt, in der Nähe der Wunde um die Hälfte ausgedehnt, und die Kügelchen aufgelöst enthaltend.

Versuch. V.

Die letzten Phalangen der zweiten und dritten Zehe nebst einem Theile der zwischen ihnen liegenden Schwimmhaut wurden mit der Schere entfernt. Es erfolgte ein geringer Blutfluss; nach 3 Minuten war die Menge der Kügelchen ungefähr wie im gesunden Zustande, nur in der Nähe der Wunde waren sie dichter und in einer langsamern, dann unregelmässig stossweisen und oscillirenden Bewegung. Nach 10 Minuten trat aber eine so starke Blutung ein, dass der Fuss in Wasser abgespült werden musste. Nach 25 Minuten kamen die ersten Kügelchen zum Stillstande: nach 40 M. waren nur die der Wunde zunächst liegenden Haargefässe mit bewegungslosen Kügelchen angefüllt, die entfernteren führten ein an Serum äusserst armes Blut sehr langsam und in unregelmässigen Stössen. Die Dorsalarterien und Venen der verwundeten Zehen enthielten ein an Kügelchen um das Drei- und Vierfache reicheres Blut mit gehemmter Bewegung. Eine Stunde nach der Verwundung war in einer viel grösseren Zahl von Haargefässen das Blut zum Stehen gekommen, in einigen noch oscillirend. Nach 1½ Stunden waren zumal in der Nähe der Wunde die Gefässchen mit einer ungewöhnlich grossen Menge von Kügelchen angefüllt, so dass sie braunroth erschienen. Die Form der Kügelchen konnte kaum noch an

einigen Stellen erkannt werden, auch wurde das Serum stark geröthet. Zunächst der Wunde waren auch die Arterien und Venen dicht mit, den Wänden anliegenden, Blutkügelchen gefüllt. Nach 2½ Stunde hatte sich der Stillstand der Kügelchen und die Ausdehnung der Haargefässe selbst auf die die Zehen umgebende Haut bis zu den ersten Phalangen ausgedehnt.

Versuch VI.

Eine mit der Schere getrennte Schwimmhaut zwischen der ersten und zweiten Zehe wurde, nachdem die Blutung abgewartet, auf die Weise auf Glas ausgespannt, dass die höchst durchsichtigen und blutleeren Wundränder sich genau berührten. Nach 20 Minuten zeigten sich in der Hälfte der Schwimmhaut, welche mit der ersten Zehe zusammenhing, zuerst Gefässchen mit Kügelchen angefüllt, in der anderen Hälfte nach 30 Minuten. Eine Stunde darauf dichtere Kügelchen in den entfernteren Gefässen; zunächst der Wunde und den Zehenspitzen in den ausgedehnten Haargefässen eine formlose Masse von Kügelchen an den Wänden und geröthetes Serum. Nach zwei Stunden waren in der genannten Gegend zwei mit bewegungslosen Blutkügelchen angefüllte Haargefässe von entgegengesetzten Seiten bis dicht an beide Wundränder vorgedrungen, und es war deutlich wahrzunehmen, dass je zuweilen ein Kügelchen von dem einen Wundrande zu dem entgegenstehenden überging.

Versuch VII.

Eine Schwimmhaut wurde, nachdem durch Salzauflösung Anhäufung und Stillstand der Kügelchen bewirkt war, mit Aether muriaticus betupft. Es wurde nirgends eine Wiederherstellung der gewöhnlichen Bewegung bemerkt: nur schien die Auflösung der Kügelchen im Serum schneller vor sich zu gehen. Nach einer Stunde wurde die Betupfung wiederholt: die Ausdehnung der Gefässe und die Intensität der Röthe nahm merklich zu.

Versuch VIII.

Nur in dem Maasse wurde Salzauflösung auf eine Schwimmhaut applicirt, dass die Bewegung der Kügelchen langsamer, und ihre Zahl grösser wurde; darauf wurde der Fuss schnell mit Wasser von der Salzsolution gereinigt und mit Aether bestrichen. Auch hier, wurde nicht Wiederherstellung der normalen Blutbewegung wahrgenommen, vielmehr legten sich bald Kügelchen an die ausgedehnten Gefässwände an.

Versuch IX.

Durch Nadelstiche oder durch Schnittwunden wurden sämmtliche Haargefässe zur Anfüllung mit Kügelchen, zum Stillstande derselben und zur Ausdehnung gebracht, und demnächst Aether oder Salzsolution aufgetupft: auch hier wurde nirgends eine Wiederherstellung der Bewegung zu Wege gebracht, vielmehr sah man deutlich dichte Kügelchen in die Gefässe sehr langsam von den Arterien her eindringen, in denen das Blut schon zum Stillstande gekommen war, so dass nach einer halben Minute ein Kügelchen dicht neben dem andern zu liegen schien, die Gefässchen dunkelroth wurden, und der Umfang derselben sehr merklich zunahm. Nur einige Male beobachtete ich folgenden Vorgang: nachdem durch einen Entzündungsreiz nur die Kügelchen dichter, und ihre Geschwindigkeit vermindert worden war, und nun Salzauflösung oder Aether applicirt wurde, erschien unmittelbar darauf ein schneller Stoss durch alle Haargefässe, nach diesem füllten sich die Kanälchen schnell mit Blutkügelchen an mit Aufhebung aller Bewegung. —

Ich habe hier zwar nur neun Versuche an Fröschen mitgetheilt, es ist aber wohl ganz überflüssig, zu versichern, dass ich eine grosse Zahl mehr angestellt habe. Da ich, obwohl von den meisten, doch nicht von jedem einzelnen Versuche Notizen aufgezeichnet habe, so kann ich die Gesammtsumme auf 400—500 nur abschätzen.

Die Weise *Hallers* und *Spallanzanis*, viele Hunderte von Experimenten, und unter diesen eine grosse Zahl von nichtssagenden oder ganz verunglückten, einzeln durch den Druck mitzutheilen, mag ihren Werth haben, aber es kann ein mehr als gewöhnlicher wissenschaftlicher Eifer allein Ausdauer geben, dieses fast endlose Einerlei mit Aufmerksamkeit durchzuarbeiten; ja ich bin der Ueberzeugung, wenn *Haller* nur das Wichtigste und Interessanteste aus seinen Versuchen gegeben hätte, würde das, was in dieser Abhandlung etwa Neues mitgetheilt wird, schon längst mit vollkommener Erfahrungsgewissheit festgestellt seyn, indem Jenes nicht so lange durch das Uebermaass des Uninteressanten hätte verdeckt bleiben können. Trotz dem, dass ich meinen Vorgängern nicht nachgeahmt habe, hoffe ich doch, dass man meiner Aussage, über die Zahl der angestellten Experimente, glauben werde, und ich erinnere nur noch, dass ich schon 1823, nachdem ich erst ein Jahr den medicinischen Studien obgelegen hatte, dieselben Wahrnehmungen und Folgerungen gemacht hatte, als ich hier mittheile, und dass mich wissenschaftlicher Eifer und Eitelkeit drei Monate Tag für Tag 3—5 Stunden experimentiren liess. Ich kann nur mit ganzer Seele den Worten *Leuwenhoeks* beistimmen, wo er sagt: [1]) „tanta saepe in hisce observandis affectus fui voluptate, ut non credam, fontes ullos in terrarum orbe reperiri seu arte factos, seu ab natura productos, ullave alia excogitari posse spectacula, quae tanta me affundere voluptate queant, quam horum vermium visus mihi attulerit.“ Das Vertrauen in die Wahrheit meiner Versicherung kann mir besonders in der vorliegenden Untersuchung nichts weniger als gleichgültig seyn, da nur unter dieser Bedingung ein Ausspruch: „ich habe diese oder jene Wahrnehmung unter gleichen oder ähnlichen Umständen nie gemacht,“ irgend einiges Gewicht, und also auch Gegengewicht gegen eine entgegengesetzte Aussage bekommt: obwohl ich im allgemeinen die Richtigkeit des Grundsatzes, dass

1) Contin. arc. nat. det. epist. 119. p. 117.

eine blosse Verneinung der Wahrnehmung eines Anderen auf den Grund der eigenen Beobachtungen keine Beweiskraft habe, anerkenne. In Betreff der Zuverlässigkeit meiner Beobachtungen habe ich nur zu erwähnen, dass das Uebereinstimmende in den vor mir von Anderen bekannt gemachten Versuchen, ebenfalls wie die späteren als Bestätigungen anzusehen sind, indem ich die ersten sechs Versuche ohne Bekanntschaft mit dem in der Literatur schon Vorhandenen angestellt habe. —

Ich musste wünschen, mit einer gleichen Genauigkeit auch Beobachtungen an warmblütigen Thieren zu machen, ich habe unverdrossen an dem Gekröse von Mäusen, jungen und alten, von eben geborenen Kaninchen meine Versuche angestellt, aber mit so geringem Erfolge theils wegen Unruhe des Thieres, theils wegen Unvollkommenheit des Apparates, theils wegen der durch die kleinen Fettklümpchen, die sich um jede Arterie in grosser Zahl anlagern, beschränkten Durchsichtigkeit, theils endlich wegen des Mangels des eigentlichen Gefässnetzes, dass ich nur sagen kann, ich habe nichts den Erscheinungen der Blutbewegung in kaltblütigen Thieren Widersprechendes gefunden, ohne jedoch, durch eigene Wahrnehmungen gestützt, eine vollständige Uebereinstimmung der Säftebewegung in kalt- und warmblütigen Thieren behaupten zu können. Dessenungeachtet scheint mir diese Uebereinstimmung als feststehend anzunehmen zu seyn, theils durch Gründe der Analogie, theils durch die Beobachtungen *Leuwenhoeks*, *Spallanzanis* [1]), *Burdachs* und *Baumgärtners*, deren wir später weitläufig erwähnen. Jedenfalls werde ich meine Versuche fortsetzen, und sobald ich etwas Bemerkens-

1) L'identité des phénomènes fut en outre si parfaite, que je n'hésitai plus à appliquer à tous les animaux à sang chaud, et par conséquent à l'espèce humaine, le resultat des faits, que javais observé dans les animaux à sang froid.

Expériences sur la circulation observée dans l'université du système vasculaire. Paris, traduit par *J. Tourdes* p. 128.

werthes gefunden haben sollte, werde ich nicht verfehlen, dasselbe demnächst hier mitzutheilen.

Gehen wir nun zu den Wahrnehmungen anderer Beobachter über.

1) Schon bei *Leuwenhoek* finden wir von den Entzündungserscheinungen folgende aufgezeichnet, ohne dass jener berühmte Beobachter ihre Bedeutung erkannt hätte.

Quum [1]) sanguis in vase aliquo sine ullo motu *consisteret*, interim ad singulos cordis pulsus in vasis propinquis *sursum protrudebatur*, atque ad singula protrusionis momenta *cursu retrogrado descendebat*, idque adeo liquido, ac si nudo oculo celerrimus quidam motus serrae in modum reciprocus appareret. Dum ad hocce spectaculum omnem visus mei aciem intenderem, vidi post exiguum temporis intervallum sanguinem prius immobilem quoque agitari incipere, adeo, ut pari cum reliquo sanguine modo nunc protruderetur, mox vero retrocederet ad singulos cordis pulsus[2]).

Ferner erwähnt er einer merkwürdigen Erscheinung bei der Verletzung und Blutung eines Gefässes mit folgenden Worten [3]): in eodem vase sanguifero vix ad medii pili lati distantiam ab eo loco, in quo arteria rupta sanguinem effuderat, alius prodibat ramus arterialis, in quo sanguis motum suum sartum tectumque servabat, non secus ac si arteria illaesa mansisset [4]).

1) Contin. arc. nat. det. epist. 119. p. 111.

2) Dem Synchronismus mit den Herzcontractionen muss ich durchaus widersprechen.

3) Ibid. p. 115.

4) Diesem Vorgange fügt *L.* folgende Erklärung hinzu: vasis majoris sanguiferi, quocum ramus ille arteriosus conjunctus erat, sanguis tanta celeritate per huncce ramum devehebatur, ac quasi suctione attrahebatur, quanta antea in arteria vulnerata protrudebatur. Was veranlasste aber die Geschwindigkeit des Bluts in der Vene, welches bloss physikalischen Gesetzen zufolge gerade umgekehrt durch die Wunde hervorschiessen müsste? Man sollte fast zweifelhaft werden, ob mit Recht diese sehr natürliche Frage aufzuwerfen sey, da dasselbe Raisonnement ohne Schluss und Ende der Aufsaugung durch

Plus semel mihi videre contigit, arteriam non ampliorem, quam ut unica tantum sanguinis particula simul per eam transire posset, obturari: quod hoc modo fiebat, nempe sanguis, postquam aliquoties per arteriam vi quasi esset propulsus, subito aliquantulum fiebat retrogradus, ac in priori et solito cursu impediebatur; unde fiebat, ut sanguis alio (sed longe a priore vase) tenderet, atque ibi sine impedimento cursum suum absolveret, hoc solummodo discrimine, quod non tam celeriter ferretur [1]).

Bei kleinen Aalen, welche eine Zeit lang ausser dem Wasser gewesen sind, wo die Luft als Entzündungsreiz gewirkt zu haben scheint [2]): Animadverti in magno minutissimorum vasorum sanguiferorum numero, quae in caudae existebant extremitate, sanguinem esse coagulatum, ut nullus vel minimus ejus cursus posset dignosci. Sed in locis duos tresve pilos latos propioribus caudae sanguis in tanta vasorum multitudine circumagebatur, ut alteri non facile ejus rei fidem feceris: XXIV. horis praeterlapsis videbam sanguinis circulationem ulterius esse progressam, et in pinna, dorsum versus, sanguinem in tantis jam coagulatum esse vasis, vel potius vasa eo pervenisse crassitiei, ut capillo nostro essent aequalia [3]). — —

Fere [4]) semper deprehendi, vasa sanguifera, cum san-

---

die Milchgefässe von einem so ausgezeichneten Physiologen wie *Rudolphi* als Erklärung untergelegt wird: (Grundriss der Physiologie Bd. 2. Abth. 2. S. 251.) „Bei dem schnellen Fortströmen der in den Milchgefässen befindlichen Flüssigkeiten wird die neue Aufnahme um so leichter seyn, und alles um sie Befindliche, das dessen fähig ist, wird gleichsam in sie gezogen.“ Welche Kraft bewirkt denn hier das schnelle Fortströmen in den Milchgefässen?

1) Arcan. nat. det. Tom. III. p. 170. epist. 65.

2) Ibid. p. 176. epist. 66.

3) Nach *L.* Sprachgebrauch (zu dessen Eigenthümlichkeit eine merkwürdig fehlerhafte Abschätzung der Dimensionen der unter dem Mikroskope beobachteten Gegenstände gehört) um das Doppelte oder Dreifache erweitert. Ein gewöhnliches Haargefäss ist schon stärker als das dickste Pferdehaar.

4) Ibid. p. 179.

guis in iis coagularetur, tunc aliquot partibus reddi crassiora.

Cum [1]) sumerem percas, quarum caudae aliquantulum erant fractae, aut detritae, quia per aliquod jam tempus erant captae, in pinnae caudae extremitate circulationem detegere non poteram, sed haud procul a cauda fiebat circulatio, eaque in tantis vasis, per quae quatuor aut sex pluresve sanguinis globuli simul permeare poterant [2]). Videre etiam mihi contigit, in arteria percae sanguinem parum admodum protrudi, prope hunc locum aliquam tantum sanguinis agitationem animadvertere poteram, sed ultra sanguis erat coagulatus.

Posthaec [3]) lupum sumsi, quem jam ante aliquot dies captum fuisse censebam, quia anterior ejus oris pars aliquantulum infracta, et in extremitatibus caudae pinnae aliquantulum quoque detritae erant: has microscopii ope contemplatus sum, sed nullum vel minimum sanguinis cursum ibi detegere potui, unde censebam, illas caudae partes jam esse emortuas [4]): sed quando pinnam caudae aliquantulum propius ad caudam intuerer, ibi sanguinem lente in arteria progredientem videbam, hanc arteriam parvum emittere ramum, per quem sanguis celerrime protrudebatur.

An einem Fledermausflügel, wo *L.* jedoch über unzureichende Deutlichkeit klagt [5]): In arteria videbam particulam sanguinis oblongam tam crassam, ut totam impleret arteriam,

1) p. 183.

2) Wahrscheinlich sah *L.* hier das Dichterwerden der Kügelchen in der Nähe entzündeter Stellen, da vor dem Stillstande die Haargefässe nicht merklich an Umfange zunehmen.

3) p. 185.

4) *L.* würde vielleicht uns jetzt über die Entzündung zu sagen nichts übrig gelassen haben, wenn er in diesem Schlusse nicht zu voreilig gewesen wäre, sondern den Grund in einem besonderen krankhaften Zustande gesucht hätte.

5) p. 205. Epist. 67.

ac proin duplo longiorem, quam latam; hanc particulam esse sanguinem coagulatum, pro certo habebam; longe enim aliis sanguineis globulis rubedine praestabat, praeterea in illa particula eo tempore separatas particulas dignoscere non poteram [1]). Postea idem sanguis in eadem arteria retrocurrebat, ac paullo post solito iterum protrudebatur motu [2]), sed quotiescunque protruderetur, tamen id, quod erat protrusum, assidue fiebat retrogradum: simile quid etiam in vena fiebat; nam sicut ejus solitus cursus versus cor tendebat, ita ad breve tempus retro fluebat, et haec cursus reciprocatio tam diu perseverabat, ut eam intuendo fatigarer [3]).

Nach mehreren Tagen beobachtete *L.* dieselbe Stelle:

Vidi sanguinem in minoribus et majoribus vasis coagulatum, ac in magna quadam vena videbam sanguinis cursum non solum majorem [4]), sed et celeriorem esse factum.

2) *A. v. Haller* hatte ebenfalls die meisten Entzündungserscheinungen wahrgenommen, ohne ihre Ursache und Natur zu ahnen; es ist daher gar nicht auffallend, dass er gerade durch diese Phänomene, deren richtige Auslegung ihm abging, zu manchen Irrthümern geführt wurde. Ich glaube dessenungeachtet, dass *H.* durch nichts mehr sich den Ruhm eines sorgfältigen und genauen Beobachters erworben habe als eben durch sein richtiges Erkennen bei diesen Versuchen und durch das rückhaltlose Mittheilen seiner Wahrnehmungen, selbst wenn sie Lieblingsideen, die sich wohl bei Jedem einschleichen, der über irgend einen Gegenstand mit einigem

1) Wahrscheinlich sah hier *L.* in grösserer Zahl den Wänden anhangende und ihre bestimmte Form verlierende Blutkügelchen bei dem Eintritte des Stillstandes des Blutes.

2) *L.* hatte hier hinreichende Data, um seine obige Meinung, dass bei dem Stillstande des Blutes der partielle Tod anzunehmen sey, selbst als unrichtig zu erkennen.

3) Eine sehr gute Beschreibung der Oscillation.

4) Etwa an Kügelchen reicher?

Scharfsinne und einiger Combinationsgabe theoretisirt, schnurstracks widersprechen. Ich werde hier das von seinen Beobachtungen, was unserem Thema anzugehören scheint, unverändert mittheilen.

Am weitläufigsten und sorgfältigsten hat sich *H.* bekanntlich in seinen Opp. min. emend. anat. part. corporis humani vital. anim. naturales. Lausannae 1762. über die Blutbewegung und ihre Ursachen ausgesprochen, und mancher Satz in seiner grossen Physiologie kann erst durch seine eben erwähnten Schriften richtig verstanden werden; es werden mithin Vorwürfe, welche auch ich ihm in diesem Archive [1]) gemacht habe, als unbegründet beseitigt, namentlich über seine vis attractionis, unter welcher er bei zwar ziemlich dunklen und schwankenden Vorstellungen etwas ganz Anderes zu verstehen scheint, als der Name besagt, und *H.* in seiner Physiologie ausspricht. Daselbst lesen wir [2]):

Pisciculi cauda. In parvis vasis certum est, aeque celeriter sanguinem fluere, ac quidem in magnis truncis. Vidi sanguinem post aliquam moram paene in vasis subsistere. Eo in statu oscillabat, et alterne iter suum urgebat, iterumque versus cor redibat retrogradus. Paullo post solitam velocitatem et directionem legitimam recepit.

Rana [3]). Sanguis ex arteria casu vulnerata celeriter effluxit inter membranas mesenterii, et in grandem acervum globulorum collectus est. Sensim vero in vasis integris vidi motum sanguinis turbari. Diutius tamen arteriarum motus legem tenuit, priorque recessit a natura venosus sanguis. Verum ad arteriam tamen ipsam malum pervenit, ut sanguis retrocederet, et paullo post in ordinem rediret. Post tres integras horas, cum ea mesenterii area, quam contemplabar, omnia

---

1) Jahrgang 1827. S. 416. sqq.
2) Tom. 1. exper. 65. p. 77.
3) Exp. 69. p. 78.

quieta esset, mutavi sedem mesenterii, novamque aream lenti vitreae obverti. In ea sanguinis motus liber et naturae conveniens fuit.

Duae ranae [1]). Cum primae quievissent venae capillares unius globuli, deinde venosi trunci, aliquamdiu tamen perstiterunt in motu suo arteriae. In arteria, cum jam langueret motus sanguinis in parte ea trunci, quae infra rami originem fuit, sanguis partim stagnavit, partim sursum et deorsum oscillando ivit, redivitque, dum ex trunco in ramum alium perenni fluento iter suum urgebat. Hic iter obliquum celeritate magis, quam directum favit.

In rana bis venam incidi. In utroque exemplo celeriter omnis ex vicinia sanguis, etiam contra circulationis leges retrorsum versus intestina ad sedem vulneris confluxit, et per vulnus effusus est [2]).

Arteriam forfice incidi vulnere potius nimis magno [3]). Haemorrhagia maxima fuit. Deinde a cordis sede lentius sanguis venit, et tandem omnino quievit. Solebat autem prius quam quiesceret, cum successu subinde accelerari.

Rana [4]). Nihil in sanguinis venosi motum, dum viguit, ponderis valuit efficacia, sed in debilitatum torrentem utique plurima mihi potestas fuit, ut data inclinatione pro arbitrio meo per easdem venas aut versus cor tenderet aut versus intestina.

Globuli [5]) quieti in venis primo in olei modum cogi videntur, et in unguenti denique genus coëunt [6]).

---

1) Exp. 72. p. 79.
2) Exp. 151. p. 99.
3) Exp. 175. p. 106.
4) Exp. 212. p. 118.
5) p. 180.
6) *H.* bezeichnet hiermit, wie aus vielen anderen Aeusserungen der Art hervorgeht, das Auflösen der Kügelchen im Serum, und die gleichmässig rothe Farbe desselben.

Quoties [1]) quies accidit integris adhuc corporis viribus, quas ex motu sanguinis venosi superstite facile agnoscimus, toties spes est redintegratum iri motum sanguinis vel per venae incisionem, vel sponte omnino. Ergo globuli primo pauci per inanem arteriam simplici serie delabuntur, deinde paullatim confertiores filo continuo sibi succedunt, et sensim lumen arteriae a sanguine dilatatur, ut denique plena cruore, tenuibus nunc membranis, eximie rubeat, celerrimeque sanguinem transmittat [2]). Hanc restitutionem motus arteriosi saepissime vidi.

Venae sectionis effectus [3]). Vicinae venae non solum secundum iter sanguinis, vero contrario etiam itinere sanguinem suum praecipitant, ut in vulnus fluat: atque in vicinis etiam venis quies et stagnatio tollitur, isque sanguis, qui olei modo, nulla distinctione globulorum superstite in venis morabatur, dissolvitur iterum, inque globulos, quales in sana vena fluunt, dissipatur.

3) *Spallanzanis* Versuche über die Blutbewegung haben in Deutschland, trotz dem, dass sie in einer wenig bekannten Sprache mitgetheilt sind, vielleicht das grösste Aufsehen gemacht; indessen ist seine Art zu experimentiren so unvollkommen, indem er sich nur der einfachen Linse und des auffallenden Lichtes bedient, die Resultate sind zum Theil so weit von der Wahrheit entfernt, wohin ohne Ausnahme die Abenteuerlichkeiten gehören, die Product der Schwere des Blutes seyn sollen, und die Versuche sind so einförmig, dass ihnen nur ein untergeordneter Rang und eine sehr bedingte Glaubwürdigkeit beizulegen ist. Ich kann hier allein einzelne als rein zufällig anzusehende Wahrnehmungen aufführen, welche zu den Entzündungserscheinungen gehören, ohne dass sie jedoch *Spallanzani* dazu gerechnet und ihrer Bedeutung

---

1) p. 199.

2) Sollte nicht *H.* diese vermehrte Geschwindigkeit nicht an derselben Stelle, sondern in der Umgegend gesehen haben?

3) p. 214.

überhaupt näher nachgeforscht hätte. Es war mir nicht das Originalwerk, sondern eine französische Uebersetzung unter dem Titel zugänglich: Expériences sur la circulation observée dans l'université du système vasculaire par *Spallanzani*. Ouvrage traduit par *J. Tourdes*. Daselbst finden wir:

Mésentère tendu avec des crochets [1]).

Artère se divise en vinq rameaux: le premier présente un anevrysme, dans lequel les globules augmentent de rougeur, et diminuent de vitesse: le sang oscille dans le second rameau: il a un cours uniforme dans les trois autres: deux ont néanmoins un mouvement plus rapide que le tronc. L'oscillation s'est étendue après 13 minutes à tous les rameaux: 5 minutes plus tard elle a gagné le tronc arteriel. Le sang stagnait dans les uns des rameaux d'une autre artère, circulait dans les autres, oscillait dans quelqu'uns.

J'ai déchiré le mésentère [2]), auquel s'attachaient plusieurs vaisseaux, qui n'éprouvant alors aucune tension, se sont contractés sur eux-mêmes. Le sang a circulé en effet dans ce détroit avec plus de rapidité; mais à peine l'avait-il dépassé, qu'il reprenait son premier mouvement [3]).

Le mésentère [4]) était armé de crochets depuis une heure et demie, et la circulation se faisait dans plusieurs veines avec une extrême lenteur. J'ai changé la position du mésentère, et l'ai placé avec les intestins de manière, que le sang veineux fut obligé de monter perpendiculairement. Mais il s'est tout à coup arrêté. J'ai mis cette membrane dans une situation également favorable à l'action de la gravité, et au cours naturel de ce fluide, le sang a dès-lors manifesté

1) Exp. 27. p. 149.
2) Exp. 35. p. 155.
3) Weil *Sp.* sich nicht die Zeit nahm, die weiteren Veränderungen zu beobachten.
4) Exp. 23. p. 303.

quelques degrés de vitesse; il a repris sa vélocité ordinaire avec l'état primitif du mésentère [1]).

J'ai placé [2]) horizontalement le mésentère d'une grenouille tendu avec des crochets; le sang d'une artère a diminué de vitesse pendant la diastole du coeur. Ce vaisseau a été mis favorable à la force de gravité, et la circulation s'est faiblement accrûe. Ayant renversé le mésentère j'ai vu le sang s'élever à chaque systole du coeur, mais retomber de suite vers la fin de la contraction. Le cours de ce liquide a dégénéré en un mouvement d'oscillation au moyen duquel les globules montaient ou descendaient suivant la systole ou la diastole du coeur [3]).

Un vaisseau [4]) capillaire des ovaires offrait un mouvement d'oscillation, sur lequel l'action favorable ni contraire de la gravité n'avait aucune influence.

J'ai fait [5]) une petite incision à la veine pulmonaire, dans laquelle le sang circulait avec rapidité.

Les deux courans opposés se sont échappés par l'ouverture, et le sang des rameaux voisins s'est dirigé plus promptement vers cette veine. Un quart d'heure après la colonne rétrograde se mouvait avec plus de lenteur que

---

1) In Betracht der Zeit und der ausgeübten Gewaltthätigkeit müssen wir der Meinung seyn, dass *Sp.* die sich ausbildende Entzündung vor sich gehabt habe; dass nur die Veränderung der Lage allein die gewöhnliche Bewegung bewirkt habe, scheint allerdings ziemlich unglaublich, obwohl wir den Einfluss der Lage auf die Blutbewegung auch ohne mikroskopische Beobachtungen wohl kennen (s. d. Arch. Jahrg. 1827. S. 436); vielleicht ist ohne Vorwissen des Beobachters eine andere Stelle des Mesenteriums Object der Beobachtung geworden.

2) Exp. 24. p. 304.

3) Auch hier scheinen die Entzündungsphänomene gänzlich missverstanden zu seyn, indem sie dem Einflusse der Schwere zugemessen werden, welche Meinung bei *Sp.* so eingewurzelt gewesen ist, dass sie durch die folgende Beobachtung (Exp. 32.), welche er beiläufig anführt, nicht erschüttert werden konnte.

4) Exp. 32. p. 306.

5) Exp. 42. p. 313.

le courant ordinaire, elle a offert ensuite un mouvement oscillatoire, qui s'est beaucoup plus propagé vers l'extrémité du poumon, que du côté de son origine [1]).

Sur la circulation languissante [2]).

Le ralentissement, le balancement, l'oscillation, l'immobilité et le retour du mouvement se succèdent dans les artères et dans les veines tour à tour; quelquefois le flux et reflux ont lieu à la fois, c'est à dire, que le sang rétrograde dans une veine, et conserve dans une autre son cours naturel [3]).

4) *J. Thomson*, Lectures on inflammation etc. Edinb. 1813. p. 75 — 89. in *Meckels* deutsch. Arch. d. Physiologie Bd. 1. S. 437 etc.

Der Verfasser scheint nur mit einem einfachen Vergrösserungsglase experimentirt zu haben, da er von zwei Schwimmhäuten zugleich als in dem Gesichtskreise gelegen und S. 438 auch nur von einem gewöhnlichen Vergrösserungsglase redet; unter Anderem lesen wir [4]):

„Ein starker Druck auf den Schenkel des Frosches bringt in der Blutbewegung der Schwimmhaut gänzliche Störung, ein schwächerer schwankende, ein noch leiserer stossweise Bewegung hervor, wobei nicht das Blut wie bei der

---

1) Bei länger fortgesetzter Beobachtung würde hier *Sp.* wahrscheinlich noch andere Entzündungsphänomene gesehen haben.

2) p. 369.

3) Eine Erscheinung, die allerdings nicht allein vom Herzen verursacht werden kann, obgleich *Sp.* die Blutbewegung allein demselben zuschreibt (p. 262). Wenn hier auch der Verf. sagt: les forces de l'animal s'épuisent par degrés, so bleibt doch unentschieden, ob er Entzündung, die auch ohne weiteren Insult durch blosse Freilegung der Eingeweide und durch die unnatürliche Einwirkung der Luft zu entstehen pflegt, oder die Blutbewegung kurz vor oder bei dem Tode gesehen habe. Ich erkenne in dem undeutlichen Bilde wenigstens die oft beobachteten Erscheinungen der Blutbewegung im Tode nicht wieder.

4) S. 439.

schwankenden zurückfällt [1]). Der schwächste Druck hemmt die Blutbewegung in allen den Haargefässen, die nicht unmittelbar von den Arterien entspringen. Selbst Berührung des Thieres mit der Fingerspitze bringt eine augenblickliche Störung hervor, welche jedoch bei ein- oder mehrmaliger Wiederholung nicht wieder eintritt oder andauert [2])."

„Die kleinen Arterien verengerten sich bei der Hemmung der Blutbewegung, ja verschlossen sich so sehr, dass sie ganz verschwanden [3])."

„Ich brachte [4]) mit einem feinen Pinsel Alkohol an die kleinen Arterien der Schwimmhaut an und bemerkte keine Veränderung in der Blutbewegung, ungeachtet diese in der Schwimmhaut überhaupt dadurch beschleunigt zu werden schien. Opiumtinctur hatte denselben Erfolg."

„Die Anbringung von schwachem Ammonium bewirkte deutliche, bisweilen vollständige (?) Zusammenziehungen in den nicht unmittelbar berührten Arterien. Zuweilen schien sich unmittelbar darauf der ganze Kreislauf mehr oder weniger merklich zu beschleunigen. Der erste und deutlichste Erfolg der Berührung mit Ammonium war immer eine Verminderung der Geschwindigkeit der Bewegung in den mit den berührten und sich zusammenziehenden (?) Arterien in Verbindung stehenden Haargefässen, die, wenn die Zusammenziehung vollständig ist, bis zur gänzlichen Stockung in denselben geht und oft den Anfang der Zusammenziehung andeutet, noch ehe diese selbst sichtbar wird [5])."

---

1) Nicht Oscillation.

2) Dieselbe merkwürdige Beobachtung in meiner Abhandl. üb. d. Blutbewegung, s. d. Arch. Jahrg. 1827. S. 442, nur fand ich die Abweichungen der Bewegung wechselhafter und nicht so bestimmt abhängig von der Stärke des Drucks.

3) Habe ich niemals gesehen.

4) S. 442.

5) Das Abweichende von dem von mir in Vers. I. A. Mitgetheilten, nämlich die Arterienzusammenziehung als Ursache der vom Her-

„Reizung der kleinen Arterien mit einer Nadel verursachte immer so heftige Schmerzen und Bewegungen, dass die dadurch veranlassten Veränderungen nicht wahrgenommen werden konnten. Durch fortgesetzte, aber schwache Reizung brachte ich vollständige Zusammenziehung hervor. Immer wurde hier der allgemeine Kreislauf der Schwimmhaut mehr oder weniger deutlich beschleunigt, doch war es schwer zu bestimmen, ob diese Erscheinung Folge der Reizung oder des Sträubens war."

„Als ich mit der Spitze eines Pinsels eine gesättigte Auflösung von salzsaurem Natron an die Arterien der Schwimmhaut brachte, bemerkte ich zu meinem grössten Erstaunen, dass sich dieselben nicht nur nicht zusammenzogen, sondern deutlich und merklich erweiterten. Der berührte Theil wurde deutlich roth, welches schon dem blossen Auge wahrnehmbar war, und erschien durchaus als Entzündung. Die störenden Bewegungen durch die Schmerzen veranlassten grosse Schwierigkeiten in der weiteren Erforschung. Eine allgemeine Wirkung des Salzes ist ein weissliches Ansehen der Oberfläche der Schwimmhaut, wodurch ihre Durchsichtigkeit vermindert wird [1]). Die Veränderungen in der Blutbewegung waren sehr wechselhaft und lassen sich auf folgende reduciren:"

„1) Vermehrte Schnelligkeit in den erweiterten grösseren und kleineren Arterien und Haargefässen, an welche es unmittelbar angebracht wurde. Mit blossem Auge war eine glänzend rothe Farbe wahrzunehmen: dagegen war die wiederholte Anwendung des Kochsalzes auf die Gefässe immer von Verlangsamung oder selbst gänzlicher Stockung des Haargefässkreislaufes begleitet."

„2) In anderen Fällen war eine sehr allgemeine Folge,

---

zen unabhängigen unregelmässigen Vertheilung des Blutes (S. 444), wird noch später Gegenstand der weiteren Untersuchung werden.

1) Habe ich an erwachsenen Fröschen auch immer wahrgenommen, wahrscheinlich verursacht durch veränderte Hautabsonderung.

Vermehrung der Schnelligkeit der Blutbewegung in Arterien und Venen, mit Verminderung derselben in den Haargefässen."

"3) Das häufigste Resultat war verminderte Schnelligkeit der Blutbewegung in Arterien, Venen und Haargefässen. In 17 Versuchen wurde die Bewegung so langsam, dass sie in den Haargefässen ganz stockte, welches einige Minuten oder auch einige Stunden anhielt. Die Ausdehnung der Gefässe ist sehr beträchtlich, und die Röthe bei verlangsamter und stockender Bewegung etwas dunkler als die, welche eine Begleiterin des vermehrten Haargefässkreislaufes ist [1])."

5) *Fr. v. Gruithuisen* giebt in seiner productiven Genialität eine solche Verschmelzung des von ihm Beobachteten mit dem ihm grossentheils eigenthümlichen Systeme der Naturphilosophie, dass eine Trennung des ersteren unmöglich ist. — *Gruithuisens* unerschöpfliche Geistesproduction und Combinationsgabe des Heterogensten scheint eine deutliche und vorurtheilsfreie Aufnahme von aussen geschmälert zu haben. Wenigstens entfernen sich die Beobachtungen keines einzigen der hier angezogenen Schriftsteller so weit vom Thatsächlichen als gerade die seinigen.

---

1) Ein wichtiges Geständniss; nach Uebereinstimmung der übrigen Beobachter ist mit der vermehrten Geschwindigkeit des Blutes keine Röthung der Haut verbunden. Uebrigens sind die hier als bloss zufällig verschiedene Wirkungen der Reize dargestellten Erscheinungen keinesweges so zufällig, sondern sind durchaus abhängig von der Art des Reizes und der Dauer seiner Einwirkung. Zu bemerken habe ich noch, dass ich niemals eine Beschleunigung der Bewegung in Verbindung mit der Erweiterung desselben Gefässes wahrgenommen habe, sondern sobald die letztere deutlich eintrat, war in den Gefässen keine Spur von Bewegung: jedoch will ich nicht entscheiden, ob nicht schon während der Accumulation der Kügelchen und ihrer stossweisen Bewegung eine Erweiterung der Gefässchen vorhanden sey, sie ist nur nicht von solcher Bedeutung, dass sie durch blosse Anschauung unzweifelhaft würde. Mit der Beschleunigung ist aber ausnahmlos eine deutliche Verengerung der Kanälchen verbunden.

In der Organozoonomie, oder über das niedrige Lebensverhältniss etc. München 1811. Vorrede S. 6., sagt der Verf.:

„Sobald die Ursachen zur Entzündung gegeben sind, so geschieht zuerst an derselben Stelle ein Stillstand des Kreislaufes in den meisten Capillargefässen des rothen Blutes. Nur sehr wenige dergleichen Gefässe bleiben in der Nachbarschaft der verletzten oder sehr gereizten Stelle durchgängig, aber sie erweitern sich im Verhältniss um eben so viel, als ihrer dem Volumen nach verschwunden sind [1]), und führen deshalb dem Theile doch dieselbe oder vielleicht eine noch grössere Quantität von Blut zu [2]). Diess ist der Prodromus zur Entzündung. Der Process der Entzündung beginnt mit der Secretion von unförmlichem Blutkügelchenstoff, und zwar so, dass an mehreren Stellen rothe Punkte erscheinen, die immer grösser werden und nach den Seiten hin unbegrenzte oder auch geschlängelte Strahlen bekommen, welche Strahlen mit denen der benachbarten Blutpunkte derselben Art zusammentreffen und oft so häufig sind, dass sie eine Art von nicht genau umschriebenen Ketten, oder auch einzelnen Netzfeldern bilden; meist aber bilden sie neue sehr dicke Capillargefässe, und zwar oft in ganz anderen Orten als die vorigen, nämlich meist in ihren gewesenen Zwischenräumen, und in ganz andern Gestalten und Richtungen, doch so, dass sie überhaupt genommen den Platz der verschwundenen Gefässchen einnehmen [3]). Darin bleibt nun das

---

1) Schon ein Punkt, von dem kein anderer Beobachter etwas gesehen hat.

2) Spricht hier *Gr.* von den Haargefässen, in welchen die Blutbewegung noch vor sich geht, so fällt die prädicirte grosse Ausdehnung derselben, die Begleiterin des Stillstandes des Blutes, weg, spricht er aber von denen, in welchen das Blut zum Stillstande gekommen ist, so wird eo ipso die Erneuerung des arteriellen Blutes aufgehoben; was allerdings der bisher allgemein angenommenen Meinung von der Nothwendigkeit der continuirlichen Zufuhr des arteriellen Blutes zum Leben und zur Ernährung des Körpertheiles durchaus entgegen ist.

3) Hiergegen ist zu erinnern: *a*) dass ausser *Gr.* die Secre-

neue Blut so lange (nicht selten mehrere Stunden oder wohl auch Tage, wenn es in einem kaltblütigen Thiere ist) wahrhaft stocken, bis es so weit fortgeschritten ist, dass es ein

---

tion von Blut Niemand gesehen habe: vielmehr erkennt man auf das Deutlichste, dass die Accumulation der Kügelchen an der gereizten Stelle durch Zuführung aus den benachbarten Blutgefässen bewirkt werde, dass ferner die grössere in den ausgedehnten Haargefässen enthaltene Blutmenge aus dem eine Zeit lang fortdauernden Zuflusse des Blutes bei dem Mangel des Abflusses hervorgehe. — Ob aber die Rückbildung der organischen Masse in Blut möglich sey, oder nicht, vermag ich nicht zu entscheiden: nur so viel scheint mir festzustehen, dass Niemand diesen Process gesehen habe, obgleich er durch den oft sehr schnell und in sehr hohem Grade sich bei Entzündungsfiebern erzeugenden Reichthum an Blutkügelchen bei Aufhebung der Nahrungszufuhr von aussen und merklichem Schwinden der organischen Substanz nicht unwahrscheinlich gemacht wird; *b*) dass, wie das Verschwinden von allen Capillargefässen, eben so auch die Erzeugung eines neuen Gefässnetzes vollständig auf einer Täuschung beruhe. Abgesehen davon, dass kein Anderer etwas dem Aehnliches gesehen hat, so ist für diese Stellvertretung eines neuen Gefässnetzes für das alte weder ein Grund noch ein Zweck zu ahnen, wohl aber lässt sich begreifen, wie Gr. zu dieser Idee gekommen sey. Bei einem Glaubenssatze wie der folgende (daselbst S. 41): „zur Aufklärung der organischen Entstehung der productiven Materien im Thierreiche müssen die Processe der Infusorienbildung, der Blutbereitung, Zeugung und Heilung der Wunden, im Verstande selbst, durch Abstraction und Reflexion so nahe an einander gerückt werden, dass sie sich wesentlich gänzlich verschlingen und in so fern noch (wie Alles in der Welt) nur durch die fernen Formen wirksam (?) sind und eben dadurch auch unterschieden werden können;" bei einem solchen Glaubenssatze, sage ich, wo der Reflexion ausschliesslich das Vermögen zugestanden wird, einander verschlingende Vereinigungen zu bewerkstelligen, und wo erst a posteriori nachgesehen wird, wie es denn mit der Verschmelzung stehe, und ob sie überhaupt möglich, ist es nichts Wunderbares, wenn die Phantasie des Verf. bei der einmal vorgefassten Identität im Wesentlichen der Zeugung und der Wundheilung auch in der Entzündung dieselben Erscheinungen als in der Fetusentwickelung wahrnimmt.

durchgängiges altes Capillargefäss antrifft [1]), durch welches auch diese neue Gefässart auf vielerlei Weise sich nach und nach mit der Function des allgemeinen Kreislaufes und des Tragens der Respiration (?) vereint, indem der Blutlauf in diesem neuen Gefässe in der Geschwindigkeit wenigstens vom Zehntel bis zum Zehnfachen variirt [2]).

Die Ursache davon, vermuthe ich, sey in der Menge der serösen oder Eiter-Absonderung [3]), und in der Absonderung jenes Schleims zu suchen, welcher neue Zellsubstanz bildet (?), oder sie vermehrt. Je stärker diese Absonderungen Statt finden, desto consistenter ist das Blut, oft wie Brei (!!), und desto träger ist der Kreislauf in diesen neuen Gefässen [4]), und eben diese Capillargefässe, welche die Nachbarschaft solcher so secernirender Theile des Zellstoffes mit Blut versehen, sind dem Volumen nach wenigstens sechsmal so weit als im Normalzustande [5]).

6) *Al. Philips Wilson*, über Erkenntniss und Cur der Fieber. Bd. 3. übers. von *G. W. Töpelmann.* Leipzig 1804.

Daselbst finden wir [6]):

„Alles, was nöthig ist, zu bestimmen, ob Entzündung in einer erhöhten Thätigkeit der Gefässe bestehe, ist dieses, dass man eine solche Thätigkeit veranlasse, und beobachte, ob Entzündung die Folge hiervon sey. Als ich den häutigen Theil eines Froschfusses unter das Mikroskop gebracht hatte, beobachtete ich die Geschwindigkeit des Kreislaufes. Ich be-

---

1) Es sind aber von Niemandem unter allen Umständen blinde bluthaltende Röhren gesehen worden, ausser von dem Verfasser.

2) $\frac{1}{10} : 10 = 1 : 100$!! ? — Vielleicht meint hier *Gr.* die Beschleunigung der Blutbewegung zu Anfang oder am Ende der entzündlichen Reizung.

3) Nach wenigen Stunden?

4) Will etwa hiermit *Gr.* den Reichthum des Blutes an Kügelchen und die verschiedenen Hemmungen seines Fortschreitens in der sich bildenden Entzündung deuten?

5) Auch bei dem Stillstande hat Niemand eine Erweiterung der Gefässchen, welche das Dreifache überschritt, gesehen.

6) S. 36.

feuchtete alsdann den Fuss mit Weingeist und bemerkte in Zeit von wenigen Secunden, dass das Blut in allen Gefässen der Membran mit ausserordentlich verstärkter Geschwindigkeit bewegt wurde. Diese Geschwindigkeit dauerte, da ich die Membran immer mit Weingeist angefeuchtet hielt, so lange, als ich sie beobachtete, zehn Minuten bis eine Viertelstunde, unausgesetzt fort. Aber nie konnte ich während eines Theiles dieser Zeit weder mit noch ohne Hülfe des Mikroskops das geringste Zeichen einer Entzündung wahrnehmen. Die Gefässe, anstatt röther und aufgetriebener zu erscheinen, waren offenbar blässer und kleiner als vorher, ehe die spirituöse Feuchtigkeit an den häutigen Theil des Froschfusses gebracht wurde. Ich erhöhte die Geschwindigkeit des Blutumlaufes noch mehr dadurch, dass ich die concentrirten Strahlen der Sonne durch den Spiegel des Mikroskops auf die Membran des Froschfusses fallen liess [1]), und zwar mit demselben Erfolge."

„Es ist keine so schwierige Sache, den Zustand des Blutumlaufes in einem entzündeten Theile zu bestimmen. In der Membran eines Froschfusses wurde, ich weiss nicht mehr wie, Entzündung veranlasst, als ich denselben unter das Mikroskop gebracht hatte, fand ich die Gefässe des Theiles sehr erweitert, und die Bewegung des Blutes überaus matt und träge. An mehreren Stellen, wo die Entzündung am grössten war, hatte sie ganz aufgehört. Bei Beobachtung des Theiles durch das Mikroskop war es ganz offenbar, dass, wo die Entzündung den höchsten Grad erreicht hatte, die Gefässe am meisten erweitert waren, und die Bewegung des Blutes am langsamsten von Statten ging [2])."

---

1) Sollte wirklich der kleine und schwach concave Spiegel, wie er allein bei mikroskopischen Beobachtungen Anwendung findet, irgend eine wahrnehmbare Wirkung auf die Blutbewegung durch Concentration der Sonnenstrahlen haben? Ich glaube nicht.

2) Ich mache hier auf die schwankende Bezeichnung zwischen

„Die Ausdehnung der Gefässe, welche im gesunden Zustande bloss die farblosen Theile des Blutes in sich aufnehmen (der sogenannten serösen Gefässe), war deutlich zu sehen; denn in den entzündeten Theilen nahm eine weit grössere Anzahl von Gefässen als im gesunden Zustande die rothen Bestandtheile des Blutes auf, und die Zwischenräume der Gefässe hatten ein dunkleres Ansehen, wahrscheinlich von der Vergrösserung der unzählig kleinen Gefässe, welche noch immer zu klein waren, die dickeren Theile des Blutes in sich aufzunehmen [1].“

„In der Ueberzeugung, dass die Entzündung in der Schwäche der Gefässe ihren Grund habe, suchte ich durch Aufreizung der Thätigkeit der Gefässe die Bewegung herzustellen: ich befeuchtete eine entzündete Membran mit Weingeist und liess zu gleicher Zeit die concentrirten Strahlen der Sonne vor dem Spiegel des Mikroskops darauf fallen. Das Blut fing an, sich in allen Gefässen, ausgenommen in denen des am meisten entzündeten Theiles, mit grösserer Geschwindigkeit zu bewegen, in demselben Verhältnisse verminderte sich der Durchmesser der Gefässe, wie auch die Röthe [2].“

Der Verfasser machte noch eine ähnliche Beobachtung an einer Fischflosse und dem Kaninchennetze, wo jedoch

---

gänzlichem Aufhören und Langsamkeit der Blutbewegung aufmerksam.

1) In Betreff der serösen Gefässe werde ich später Gelegenheit nehmen, meine Meinung auszusprechen; übrigens ist nicht zu übersehen, dass der Verf. nicht die sich entwickelnde, sondern eine schon ausgebildete Entzündung beschreibt und also die Menge der Blutgefässe im gesunden und entzündeten Zustande der Haut nicht mit einander vergleichen konnte.

2) Ob der Weingeist als ein zur Entzündung reizendes Mittel, oder als ein kühlendes und entzündungswidriges anzusehen sey, möchte sich in Betracht der Entwickelung von ansehnlicher Kälte durch die Verdunstung schwer entscheiden lassen. Ueber die Wirkung von bestimmt reizenden Mitteln auf eine entzündete Membran muss ich auf meine Versuche VII. VIII. IX. S. 129, 130. verweisen.

sein Gehülfe und nicht er selbst sah, erwähnt hier jedoch weder etwas von serösen Gefässen, noch von Anfüllung derselben durch rothes Blut [1]).

7) Dr. *C. Hastings*, disputatio physiologica inauguralis de vi contractili vasorum. Edinb. 1818. Ausgezogen von Dr. *Heusinger*. *Meckels* Deutsch. Arch. f. d. Physiol. Bd. 6. S. 224—233.

Nach mehreren Versuchen an warmblütigen Thieren, durch welche die active Zusammenziehung der grossen Schlagadern bewiesen werden soll, sagt er [2]): „Auch die Haargefässe verengerten sich auf angebrachte Reize. Wurde der Reiz eine hinlängliche Zeit angewandt, so verschwand die Verengerung grösstentheils, und die Ausdehnung des Gefässes erfolgte. In manchen Fällen erweiterten sich die Gefässe ohne vorhergehende Zusammenziehung, diess jedoch selten, und nur nach der Anwendung eines scharfen Reizes." Beigefügt ist nun eine Tabelle mit folgenden Rubriken: 1. stimulus; 2. pars, cui admotus est; 3. tempus tentandi; 4 eventus. Das Interessantere daraus ist: „1. liquor ammonii; 2. arteria; 3. duo minuta; 4. contractio septem minuta perstabat. 1. idem; 2. vena; 3 decem minuta; 4. non contrahitur, sed multum dilatatur. 1. idem; 2. tota pedis tela; 3. tria minuta; 4. vasa capillaria omnia sanguine dilatantur. — 1. oleum terebintinae; 2. arteria. vena; 3. quindecim minuta; 4. arteria contracta, sanguis in vasis capillaribus lentius movebatur, vena ita contracta fuit, ut sanguis retro volveretur (?).

1. spiritus vini; 2. tota tela; 3. decem minuta; 4. motus sanguinis concitatur, in tela autem spiritu intactu celeritas non aucta est.

---

1) Hier war die Entwickelung der Entzündung vom Anfang an beobachtet, und das etwaige Erscheinen von neuen Blutgefässen gar nicht zu übersehen, während er oben eine schon ausgebildete Entzündung vor Augen hatte.

2) S. 228.

1. solut. mur. ammon. satur; 2. art. vena. tota tela; 3. III et X minuta; 4. arteria et vena contrahuntur, atque sanguis lentius in capillaribus procedit: post XII minut. omnia vasa dilatata sunt, sanguis ruberrimus evasit, lentissimeque fluxit, dum in tela non vexata motu perquam alacri progressus est.

1. solut. mur. sod. satur; 2. tota tela; 3. III min.; 4. sanguis brevi lentissime fluere incipit, vasa omnia dilatantur, et sanguis ruberrimus est: sed spiritu vini adhibito vasa omnia iterum contrahuntur, et cruor velocitate solita procedit.

1. tinctura opii; 2. tota tela; 3. III min.; 4 cursus sanguinis omnibus in vasis acceleratus.

Die Uebersetzung des Dr. *Heusinger* führt nun so fort:

„Noch Einiges über die Erscheinungen nach Anwendung der Wärme und Kälte: Der Fuss eines munteren Frosches wird 1 Minute in 115° F. warmes Wasser getaucht: der Blutlauf wurde beschleunigt, und die Gefässe gelind zusammengezogen. Derselbe Versuch zum 5ten Male wiederholt: alle Gefässe sehr erweitert, das sich langsam bewegende Blut häuft sich an: die Kügelchen konnten nicht mehr unterschieden werden, sondern das Ganze war in eine rothe Masse verwandelt. Nach 20 Minuten wurde Eis angebracht, die Gefässe wurden schnell verengert, und die natürliche Bewegung des Blutes wurde wieder hergestellt. Ein Froschfuss wurde 3mal ½ Minute in 110° F. warmes Wasser getaucht, alle Gefässe waren erweitert, das Blut schien gleichsam zu gerinnen, floss langsamer und bewegte sich kaum in den kleinen Gefässen. Nach 5 Minuten wurde Terpentinöl eingerieben: die Gefässe wurden enger, und der Lauf des Blutes schneller. Nach 10 Minuten langer Einwirkung des Oeles war Alles wieder hergestellt [1])."

---

1) Ich zweifle.

„Durch angebrachtes Eis zogen sich bei einem anderen Frosche die Blutgefässe zusammen, hernach erweiterten sie sich sehr, das Blut gerann, häufte sich an und bewegte sich sehr langsam. Darauf wurde Terpentinöl eingerieben: einige Gefässe zogen sich bei der Berührung deutlich zusammen, in diesen kehrte der Lauf des Blutes zurück; mehrere aber zogen sich nicht zusammen und waren mit geronnenem, kaum sich bewegendem Blute angefüllt [1]."

„Nachdem 5 Minuten lang Eis auf einen Froschfuss gebracht worden war, floss das Blut schneller, und die Gefässe zogen sich zusammen. Nach ½ Stunde der Einwirkung waren alle Gefässe von sehr rothem und geronnenem Blute ausgedehnt. Nach 45 Minuten wurde der Fuss in warmes Wasser getaucht, wodurch sich nach 2 Minuten alle Gefässe zusammenzogen, und man die *Blutkügelchen* in lebhafter Bewegung fortrollen sah. —"

8) Dr. *E. Burdach*, observationes nonnullae microscopicae inflammationem spectantes. Diss. inaug. Regiom. Nov. 1825.

Der einzige, der meine Inaugural-Dissertation zur Ausarbeitung seiner Schrift benutzt hat. Die Versuche sind übrigens an dem Netze von Kaninchen angestellt, das durch eine zollgrosse Oeffnung der Bauchdecken herausgezogen und der mikroskopischen Beobachtung unterworfen wurde. Hier die bemerkenswertheren Versuche:

Exper. III. Postquam mesenterium aliquamdiu aëri atmosphaerico circumfuso exposueram, contractionem vasorum capillarium, quam exspectavi, omnino non observavi, sed post decem circiter sexagesimas horae partes paullo amplificata sunt et rubefacta, sanguinis vero cursus retardatus; atque hic status per duas fere horas constanter permansit.

Exper. IV. Mesenterii partem microscopio suppositum

1) Diese Beobachtung scheint der Wahrheit schon viel näher zu kommen als die vorige.

solutione diluta salis communis humectavi. Ambitus vasorum capillarium statim angustior, sanguinisque cursus magnopere acceleratus fuit. Irrigatione post quinque partes horae sexagesimas repetita, globuli tanta celeritate per vasa progrediebantur, ut oculus vix sequi posset. Paullo post capillarium contractio sensim sensimque solvebatur, humor vero ille serosus, qui globulos singulos separabat, simul minuebatur, ita ut globuli paullatim semper minoribus intervallis se invicem sequerentur, atque quarta circiter horae parte praeterlapsa, quo tempore omnia inflammationis signa nudo oculo se praebuerunt, vasa capillaria omnino globulis invicem adhaerentibus repleta, humore seroso vero prorsus carentia (?) pelluciditatem amitterent. Motus tamen non omnino desivisse videbatur (?). Vasorum capillarium ab inflammationis centro aliquanto remotiorum lumen minutum adhuc apparebat, atque sanguis in his magna celeritate movebatur.

Exper. V. Vitro lenticulari semper manu moto radios solis concentratos mox huc mox illuc in mesenterium duxi: omnino nulla contractione antecedente capillaria amplificata, motum sanguinis retardatum, serique copiam valde minutam, simul vero partem inflammatam observavi. Postquam deinde inflammata pars aqua frigida humectata erat, decima jam sexagesima horae parte motus ad statum consuetum rediit.

Exper. VIII. Ubi in mesenterii partem mechanica irritatione inflammatam solutio plumbi acetici supersaturata penicillo illita est, statim omnium capillarium et arteriarum minorum contractio apparuit, atque sanguis motione omnino carere, visus est; qui status ad horam dimidiam permansit, tum aqua tepida parte humectata circulatio paullatim rediit.

Exper. IX. Guttula tincturae cantharidum mesenterio illita repente sanguinis stasin atque summam vasorum amplificationem effecit; mox vero pars quasi nebula obducta est.

Exper. X. Quum vigente inflammatione motu sanguinis sese non exserente, cuniculo ictum electricum e lagena Lugdunensi inflixeram, circulationis vidi restitutionem, quae tamen per pauca tantum momenta perstitit, et quae an sit ipsius electricitatis, an repentini atque brevis motus bestiae sequela, decernere vix audeam.

9) Dr. *G. Kaltenbrunner*, experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione. Monachii 1826. c. IX tabellis.

Leider sind in der genannten Schrift Beobachtungen, Raisonnements über das Beobachtete und nicht motivirte pathologische und physiologische Glaubenssätze so eng mit einander verbunden, oder eigentlich zu einem Gusse zusammengeschmolzen, dass es fast unmöglich ist, das Erfahrene von dem Uebrigen zu trennen.

Der Verf. experimentirte übrigens mit einem *Frauenhofer*schen Mikroskop unter 80—120maliger Vergrösserung meist an den Schwimmhäuten und dem Netze von Fröschen, die er mit Nadeln ausgespannt erhielt. Er lässt sich unter Anderem so vernehmen:

Vulnus punctum et caesum [1]).

Vase meseraico ranae magno acu puncto sanguinis undae ex omni parte ad vulneris ostium sibi occurrunt, venarum trunci flumen invertitur: sed undae, quae inversa est, impetus non perdurat, et oscillatio quaedam inter illas oritur. Vas recisum retrahitur et ad vulneris ostium contrahitur [2]). Continuum undae flumen pulsibus interrumpi coepit; subito tandem superatur et revertitur, trunci vero undae reliquae superatam sequuntur, et tali modo a vulneris ostio derivantur. Tunc sanguis trunci relinquit partem quae inter ramum anastomoti-

1) p. 2.

2) Habe ich an den Haargefässen und kleinsten Arterien nie wahrgenommen, und der Verfasser selbst gesteht (p. 4.): quas parietes vasorum ipsi subeant metamorphoses dijudicare non potui, ceterum quin circa vulnus contrahantur, non dubito.

cum et vulnus jacet, nec in illam amplius intrat, licet lumine hiet aperto[1]). Vasa capillaria recisa vix aliquot sanguinis globulis emissis jam evacuantur et vidua restant.

Haemorrhoea venarum et arteriarum cobitidis resectarum per stasin judicari solet, quae canales infarcit. Nec minus trunci superioris pars, quae inter vulneris ostium et ramum anastomoticum jacet, a sanguine stagnante repletur.

In tunica natatoria trunci partes evacuatae omni carent sanguinis vestigio et pellucidissimae oculum fere fugiunt. In capillaribus stases aliquae ob sanguinis circulationem impeditam relinquuntur.

Sanguinis unda plena[2]), turbis haemorrhoeae placatis, in canales vulneri vicinos affluit, per quos aucta trajicitur celeritate. Mox vero motus in aliquot vasis capillaribus vulneri proximis perturbatur, quorum tandem pars a stasi corripitur, alia evacuatur ita ut sanguis in parenchyma dispergatur[3]), alia penitus resolvi videatur. Sanguis ad marginem vulneris extravasatus maculas dispersas exhibet parvulas cum parenchymate confluentes. Tum plenum undae flumen circa vulnus imminuitur, ita, ut a canalibus dilatatis haud arcte amplius cingatur, rapido perstante motu. Tunc undae imminutae huc usque continuae etiam perturbatur distributio, et globuli variis per canales trajiciuntur intervallis. Dein motus perturbatur et sanguis inaequali vasa percurrit rythmo. Rythmo tandem magis magisque pessumdato pars vasorum sanguine evacuatur, in altero vero stases contingunt dispersae, pallidae (?) non circumscriptae. Postremo canales vulneri proximi dissolvuntur et sanguis

---

1) p. 5.
2) p. 9.
3) Hat weder Schreiber dieses, noch ein anderer Beobachter wahrgenommen.

in parenchyma effusus maculas format dispersas pallidas diffluentes [1]). Simul parenchyma ipsum mutari constat; nam intumescit, colorem induit lividiorem et maculas contrahit.

Ueber die durch andere Entzündungsreize hervorgebrachten Veränderungen äussert sich der Verfasser folgendergestalt:

Motus sanguinis acceleratus [2]), plenior fluit unda, qua mirum, quantum vasorum ambitus et volumen augentur [3]), et globuli in statu normali variis intervallis sejuncti nunc aequabiliter per canales sunt distributi [4]). Parietes vasorum circa undam plenam tensi sunt [5]), nec non constringi possunt [6]), et singulis locis lumen vasis quasi ligatura injecta inde coarctatum vidi [7]). Globuli sanguinei ipsi inter se appropinquati serum pellucidum, quo sunt cincti, consumsisse et simul volumine (?) et coloris rubri intensitate increvisse videntur. Porro [8]) motus sanguinis rapidus subito (?) infrangitur et retardatur, unda vero plena perstat et distributio sanguinis aequalis est. Vasorum parietes, tensione remissa, ab unda plena eo magis dilatantur. Globuli sanguinei motu imminuto magis magisque inter se conglutinantur [9]), serum consumunt volumine

---

1) Findet sich auch in keiner anderen Beobachtung; der Grund zu dieser Behauptung liegt wahrscheinlich in dem folgenden Satze, und nicht in dem, was *K.* gesehen hat.

2) p. 36.

3) Beschleunigung der Bewegung in erweiterten Gefässchen habe ich nie gesehen.

4) Der Zwischenraum zwischen den Kügelchen wird nicht gleichmässiger, sondern kleiner.

5) Der Verf. erklärt aber p. 34. die Meinung von *Wilson* und *Hastings* über Spannung und Erschlaffung der Gefässe für völlig aus der Luft gegriffen.

6) Im factischen Widerspruche mit dem von dem Verf. p. 62. Beobachteten.

7) Habe ich nie gesehen.

8) p. 37.

9) Das Aneinanderlegen der Kügelchen an die Gefässwände geschieht nur bei dem Aufhören der Bewegung in den Kanälchen.

et colore, qui ex laeto rubore in purpureum abit (?), et simul margines circumscriptos deponere incipiunt.

Tum motus sanguinis in venis et capillaribus magis retardatur, perturbatur, inaequalis fit. In his unda plena perstat, et canales tensione omni privatos infarcit. Globuli ipsi magis magisque inter se conglutinantur, margines deponunt, inter se confluunt, et colore tinguntur obscuriore.

Tandem motus sanguinis in vasis capillaribus et venis penitus intercipitur, et oritur sanguinis stasis. Arteriarum pulsus minores fiunt, et sensim exspiratis arteriae vacuae restant [1]). Si ex influxus levioris actione stases topicae circumscriptae, quae nulla turba cinctae erant, restabant, a novis influxibus has stases saepissime solutas vidi. Hoc scopo calorem modicum, frigus modicum, leviorem alcoholis seu aetheris dosin applicui, et dum sanguinis impetus a tergo augebant, stases solvebant. Pariter etiam, quum haud procul a loco affecto venam incidissem, stases abreptas vidi. Sic etiam motus vehementior stases dissipare potest [2]).

1) Auch hier hat die zu lebendige Phantasie unserm Verf. schlecht mitgespielt. Die Idee von *Hastings*, dass bei dem Stillstande der Kügelchen der Brand eingetreten sey, verleitet den Dr. *K.* sogleich auf diese Stasis nicht etwa in einzelnen und seltenen Fällen, sondern als Regel den Tod folgen zu lassen. Uebrigens kommt er dabei mit sich selbst in vielfältigen Widerspruch.

2) In Betreff der Wiederherstellung des Blutlaufes nach dem Stillstande durch neue Reize, so habe ich mit Alkohol, und namentlich wässerigem Alkohol, dasselbe gesehen, hier wirkt aber die durch Verdunstung producirte Kälte als Antiphlogisticum und auch nur bei geringerer Ansammelung der Kügelchen und Ausdehnung der Gefässchen: dagegen fand ich immer schnellere Entwickelung der Entzündung nach kräftigeren Reizen. Die Wärme und Kälte werden nur dann ein Restitutionsmittel gewesen seyn, wenn das Entgegengesetzte der Entzündungsreiz gewesen, da der Verf. sonst nicht von novi influxus reden könnte. Die Einwirkung der Muskelbewegung auf die Restauration der Blutbewegung habe ich wohl gesehen, bei der sich ausbildenden Entzündung, nicht aber bei vollständiger Entwickelung. Der Verf. nähert sich übrigens meiner Meinung in der sogleich fol-

Si vero stases affectione ulteriore cinctae sunt, labore tam exiguo non solvuntur. Novas applicui aetheris seu alcoholis doses, et ea, stases a sanguine, a tergo impellente, subito quidem solvebantur; tantum vero abfuit, ut levamen constans inde ortum esset, ut post aliquantum temporis stases non solum reverterentur, sed multo pejorem et miseriorem induerent formam.

10) Dr. *J. H. Oesterreichers* Lehre vom Kreislaufe des Blutes. Nürnberg 1826.

Der Verf. hat manche Entzündungserscheinungen beobachtet, jedoch, wie es scheint, ohne rechtes Bewusstseyn, was er vor sich gehabt habe. Hier das für uns Interessante:

„Bei Wiederholung der *Thomson*schen Versuche [1]) an der Schwimmhaut der Frösche fand ich, dass jedesmal auf Anwendung eines ganz schwachen Reizes (Weingeist, schwache Auflösung des Ammoniums, so wie alle verdünnten Säuren) der Zufluss des Blutes sich vermehrte, mithin alle Blutströmchen sich verdickten, folglich auch die Gefässwände, wo man sie sehen konnte, ausgedehnt wurden. Entfernte man durch Wasser das Reizmittel, oder hatte es allmählich zu wirken aufgehört, so hörte jener Zufluss des Blutes wieder auf, die Blutströmchen kehrten zu ihrem vorigen Umfange wieder zurück, und der Blutlauf ging wieder vor sich, als wäre er eben nie gestört worden. Anders verhielt es sich, wenn ein starkes Reizmitel (Vitriolöl oder andere Reizmittel im concentrirten Zustande) angewandt wurde. In diesem Falle trat in den Capillargefässen langsame Blutbewegung, meist

---

genden Stelle wieder an; er macht auch (p. 64.) dem *Hastings* den Vorwurf, dass er nur angeführt, es würde durch einen erneuten Reiz die Stockung des Blutes einstweilen gehoben, aber gar nicht beachtet habe, dass eben dieselbe desto schneller und stärker folge; auch bemerkt der Verf., dass, wenn durch Verwundung Entzündung erregt sey, durch kein Mittel die Restitution der Bewegung bewirkt werden könne.

1) S. 64.

gänzliches Stocken des Blutes ein, in den Arterien floss weniger Blut zu, es erfolgte darum (?) Zusammenziehung der Gefässwände (?). Als aber der Zufluss des Blutes noch immer fortfuhr sich zu vermindern, so sah man, dass die arteriellen Gefässwände durchsichtige, jedoch scharf begrenzte Schläuche darstellten, in deren Mitte noch eine kleine Reihe Blutkörner floss, die sich endlich auch noch verlor, in welchem Falle dann ein durchsichtiger Kanal mit mannichfaltigen Beugungen, die besonders in den Winkeln ein sonderbares Ansehen erhielten, an der Stelle der vorher mit Blutkörnern überfüllten Arterie zu sehen war [1]). Diese Versuche lieferten also in doppelter Hinsicht ein von den *Thomson*schen verschiedenes Resultat; denn einmal war nicht die Verschiedenheit der Mittel, sondern der verschiedene Grad ihrer Anwendung Ursache eines verschiedenen Resultates, dann war nicht die Ausdehnung und Zusammenziehung der Gefässwände die Ursache des mehr oder weniger zufliessenden Blutes, sondern umgekehrt war die grössere oder geringere Menge des zufliessenden Blutes Schuld daran, dass sich die Arterien zusammenzogen oder ausdehnten [2]).

Später [3]) spricht sich der Verf. gegen die Erklärung der Oscillation von *Spallanzani* als Folge der unnatürlichen Lage aus und führt den Letzteren auf Widersprüche mit seinen eigenen Wahrnehmungen.

Ferner [4]): „Oefters sieht man, dass die Blutkörner sich zwar lebhaft bewegen, aber ihre Bewegung ist ohne eine bestimmte Richtung, indem sie bald etwas vorwärts

---

1) Der Versuch scheint am Ende nicht rein gewesen zu seyn, vielleicht durch Vertrocknen der Schwimmhaut; jedenfalls ist die Beobachtung und Beschreibung sehr undeutlich.

2) Die hier behauptete blosse Passivität der Gefässe geht weder aus den Beobachtungen des Verfassers hervor, noch ist sie mit anderen feststehenden Erfahrungen vereinbar.

3) S. 95.

4) S. 125.

sich bewegen, bald wieder rückwärts gehen, und während dieser beiden Momente auch wohl in einigen Fällen gänzlich ruhen, in anderen dagegen keine Ruhe der Blutkörner, sondern ein ununterbrochenes Vor- und Rückwärtsgehen zu bemerken ist, welches manchmal nur als ein Erzittern oder Untereinanderwirbeln der Blutkörner erscheint [1])."

„Fernere Reizungsversuche der Capillargefässe. Da die Beobachtung keine eigenen Gefässwände (?) für die kleinsten Blutströmchen wahrnimmt, so kann es sich hier nur darum handeln, wie bei gewissen zerstörenden Eingriffen (?) die in den feinsten Strömchen laufenden Blutkörner sich verhalten. Die hierher gehörigen Versuche zerfallen in zwei Klassen, indem man entweder unmittelbar auf die Oberfläche eines Organes zerstörend einwirkt, d. i. reizte (sic), oder indem man die zum Organe gehenden Nerven zerstörte [2])."

---

1) Nach dieser bis auf das „Untereinanderwirbeln" ganz richtigen Beschreibung der Oscillation fehlt doch gewiss der Synchronismus mit den Herzschlägen.

2) Wenn auch der Verfasser von der Voraussetzung ausgeht, dass die Gefässe als Continens allein um des Contenti willen vorhanden seyen, wie etwa das Butterfass wegen der enthaltenen Butter: so ist doch nicht wohl erklärlich, wie er den Haargefässen alle Wandungen absprechen konnte; nur so weit ist ihm beizustimmen, dass keine von dem Zellgewebe verschiedenen Schläuche als Gefässwände wahrnehmbar sind, also auch nicht supponirt werden dürfen, dagegen widerspricht aber auch der erste Schnitt bei dem Präpariren durchaus der conjicirten schleimigen Beschaffenheit des sogenannten Schleimgewebes. Der thierische Körper besteht zum bei weitem grössten Theile aus Schleimgewebe, und doch ist er gewiss ganz derb und beständig. Der Verf. scheint auch hier am unrechten Orte seinem Gönner, dem Prof. *Döllinger*, gefolgt zu seyn. Obwohl das Zellgewebe überall von einer solchen Consistenz gefunden wird, dass die Begrenzung durch dasselbe ganz wohl als Grenzen, Wände anzusehen sey, so ist auch noch nicht einmal bloss laxes Zellgewebe zur mikroskopischen Beobachtung gekommen, sondern Häute, deren Cohärenz gross genug ist, um eben sowohl Blutströmchen als das Or-

„Bei Wiederholung der Versuche der unmittelbaren Reizung fand ich, dass bei Anwendung eines gelinden Reizmittels die Blutkörnchen in den Strömchen sich anhäuften, in der Art, dass da, wo vorher die Kügelchen einzeln in Reihen nach einander liefen, jetzt 3—4 Kügelchen neben einander Platz hatten, dabei (?) ging der Lauf derselben manchmal schneller vor sich, meist aber langsamer als vorher, so dass wohl am häufigsten dieses langsame Strömen endlich in ein völliges Stillstehen endete; wenn gleich auch gar oft die Strömung des Blutes vollkommen wieder zu ihrem früheren Verhältnisse zurückkehrte. Wandte ich dagegen ein kräftiges Reizmittel an, so war diess das Gewöhnlichste, dass auf einmal in den feinsten Strömchen aller Blutlauf aufhörte. Jetzt fingen die einzelnen Blutkörner an zu verfliessen, dabei ward ihre Gestalt etwas verändert, sie schienen grösser zu werden, was wohl nur Folge ihres Flachwerdens war. Selbst ihre Farbe änderte sich, in so fern sie aus dem Schwefliggelben, welches die Farbe der einzelnen schnell laufenden Blutkörnchen ist, in das Goldgelbliche übergingen [1])."

„Diese Beobachtungen stimmen vollkommen mit denen aller Anderen überein und bedürfen eben deshalb keiner weiteren Auseinandersetzung, da sie ohnediess für die Lehre vom Kreislaufe des Blutes ohne Bedeutung sind [2])."

---

gan selbst zu begrenzen. Im bebrüteten Ei ist die Aorta ebenfalls ein solches Blutströmchen, dessen Wände nichts als Zellgewebe sind.

1) Weder das Flachwerden der Kügelchen, noch die Farbenbezeichnungen werden von anderen Beobachtern als in der Wirklichkeit begründet gefunden werden.

2) Diese Uebereinstimmung ist, wie aus den vorliegenden Mittheilungen erhellt, keinesweges vorhanden, am wenigsten aber die Uebereinstimmung der Angaben des Verfs. mit dem, was wir durch die Mehrzahl der Beobachter als festgestellt annehmen müssen. Die Bedeutungslosigkeit der Erscheinungen in Betreff der Blutbewegung ist auch nur rein subjectiv, weil der Verf. sich entweder nicht die Mühe nahm, oder weil seine Mühe vergeblich war, aus ihnen Folgerungen auf die Hülfskraft der Blutbewegung zu machen.

11) Dr. *Georg Wedemeyers* Untersuchungen über den Kreislauf des Blutes und insbesondere über die Bewegung desselben in den Arterien und Haargefässen. Hannover 1828.

Sämmtliche hierher gehörige Versuche sind an dem Mesenterium von Fröschen angestellt.

Daselbst finden wir Folgendes aufgezeichnet [1]):

„Um die Reizbarkeit der kleinsten Arterien und selbst der Haarkanälchen zu ermitteln, habe ich zahlreiche chemische, mechanische und galvanische Reizversuche gemacht. Da aber die eigentlichen Haarkanälchen keine wirklichen Gefässhäute mehr besitzen, und ihre Wände nur durch den umgebenden Schleimstoff gebildet werden, so kann auch von einer Contractilität ihrer Wände durchaus nicht mehr die Rede seyn [2]). Meine Reizversuche ergaben in ihnen nie eine Erscheinung, welche mit diesem Namen belegt werden könnte. Anders verhielten sich dagegen die kleinen, noch mit wahren Gefässhäuten (?) versehenen Gekrösarterien. Naphtha, Opiumtinctur, Wein-

---

1) S. 239.

2) Der Verf. thut mir die Ehre an, mich zweimal als Auctorität aufzuführen (S. 62 und 152), dass die Haargefässe keiner Contraction fähig seyen, doch ergiebt sich das Gegentheil aus meinen vorangeschickten Beobachtungen; auch könnte derselbe mir eine solche Meinung nicht untergelegt haben, wenn er meine Dissertation selbst zu Gesicht bekommen hätte, während ihm nur eine Anzeige von ihr in den *Hecker*schen Annalen Jahrg. 1825 zugegangen war. Wenn ich auch dem Prof. *Hecker* für die Nachsicht, mit welcher er die Arbeit des Tiro beurtheilt, Dank schuldig bin, so kann ich doch die Art, aus ihr einen Auszug für seine Annalen zu gewinnen, nicht gerade loben, da mir es oft schwer wurde, meine Arbeit in demselben wieder zu erkennen, und da sogar mehr als ein entstellendes Falsum sich eingeschlichen hat. Ueberhaupt zweifle ich, dass sich mit leichter Mühe, deren man nur eine Inaugural-Dissertation zu würdigen pflegt, ein guter Auszug aus ihr hätte machen lassen, da sie selbst wegen der Druckkosten nichts als ein concentrirtes Extract seyn sollte. Ich trage daher den Vorwurf der undeutlichen Sprache gern, da der gedrängte Ausdruck, welcher, wie ich hoffe, weder unrömisch noch unrichtig ist, dem eilfertigen Leser auch undeutlich zu seyn pflegt.

steinsäure, höchst verdünnte Salzsäure, Alkohol auf die Gekrösarterien und Haarkanälchen applicirt, gaben mir keine deutlichen und constanten Erscheinungen. Nur in ein Paar Fällen sah ich, dass Alkohol, auf die Arterien und Haarkanälchen applicirt, den Blutumlauf hemmte, ohne jedoch in den Arterien eine deutliche Contraction hervorgebracht zu haben."

„Deutlicher waren die Erscheinungen, wenn ich Stückchen Kochsalz auf Arterien, Venen und Haarkanälchen drei bis vier Minuten liegen liess. Die Arterien wurden anfangs in der Regel an der Stelle, wo das Salz gelegen hatte, um $\frac{1}{4}$ ihres Cylinders allmählich verengert, dann aber erfolgte eine eben so allmähliche aber anhaltende aneurysmatische (!) Erweiterung, und mit ihr eine Verlangsamung des Blutlaufes durch diese Stelle, die bis zur völligen Stockung gesteigert werden konnte. Das Blut nahm dabei eine dunkle fast schwarze (?) Färbung an. In den Venen erfolgte ohne vorgängige Verengerung eine Erweiterung mit Verlangsamung oder selbst Stockung und dunklerer Färbung des Blutes. In den Haarkanälchen erfolgte constant und sehr bald nach Application des Kochsalzes eine Stockung des Blutes, Erweiterung der Kanälchen und dunklere Färbung desselben, so dass solche, welche vor dem Versuche durchsichtig und farbenlos waren, jetzt deutlich erweitert und dunkel geröthet erschienen."

„Ammonium causticum erzeugte fast immer eine allmähliche Erweiterung der arteriellen und venösen Gefässe. Das Blut floss langsamer in ihnen, stockte zuletzt, nahm eine sehr hellrothe Farbe an und sah wie aufgelöst aus. In den Haarkanälchen stockte das Blut sehr bald und war hellroth gefärbt, die Kanälchen schienen erweitert."

„Durch mechanische Irritationen, durch Stechen mit einer Nadel gelang es mir nur selten, an den gereizten Stellen eine unbedeutende Verengerung zu erzeugen."

„Wichtiger und interessanter waren dagegen die Resultate, welche die Reizung der Gefässe durch einen galvanischen Strom von 14—24 Plattenpaaren hervorbrachte. Welcher Pol angebracht wurde, war ganz gleich. Innerhalb 10—30 Secunden erfolgte mehr oder weniger rasch eine sichtbare und deutliche Zusammenziehung der Arterien an den berührten Stellen, welche $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ ja $\frac{3}{4}$ ihres Cylinders betrug. Das Blut kreiste rascher durch die verengerten Stellen, oberhalb derselben wurden die Arterien erweitert, und der Durchgang des Blutes verlangsamt. Diese Verengerungen der Arterien währten zuweilen Stunden lang, in anderen nur 10 Minuten; eine zweite Application war von sehr geringem oder keinem Erfolge. An den Venen glaubte ich nur einmal eine geringe Verengerung zu bemerken. Dagegen bemerkte man fast immer bald nach einer solchen Application auf die Venen allmählich eine Erweiterung derselben, und einen langsameren Fortgang des Blutes durch die erweiterten Stellen, der zuweilen bis zur völligen Stockung sich steigerte. In den Haargefässen erfolgte immer mehr oder weniger rasch, gewöhnlich binnen einer Minute, eine auffallende Verlangsamung des Blutlaufes durch sie, die schnell in völlige Stockung desselben überging. Die Haarkanälchen erschienen erweitert, und wenn sie früher durchscheinend und farbenlos waren, zeigten sie sich nun hellroth und wie entzündet."

Endlich 12) *C. H. Baumgärtners* Beobachtungen über die Nerven und das Blut in ihrem gesunden und krankhaften Zustande. Freiburg 1830. Eine Abhandlung, welche mir um so interessanter war, als durch sie die meisten und wichtigsten der von mir mitgetheilten Wahrnehmungen sowohl über die Blutbewegung als über die Entzündung eine neue und gewichtige Bestätigung erhalten haben. Leider hat der Verf. in dem wohl zu grossen Bestreben, nur auf eigenen Füssen zu stehen, alle früheren mikroskopischen Beobachtungen durchaus unbeachtet gelassen, sonst würde wohl mancher kleine Irrthum ver-

mieden seyn, jedenfalls hat aber die Vollständigkeit der Arbeit sehr gelitten. Er sagt in Bezug auf unseren Gegenstand [1]):

„Die verschiedenen Arten, auf welche ich Entzündung zu bewirken suchte, sind: 1) Mechanische Reizung und Verletzung eines Theiles, entweder durch Reizung mit einer Nadelspitze, oder Einbringung eines Glassplitters (?), oder Durchschneidung der Gefässe: nur selten gelang es mir, auf eine dieser Weisen Entzündung hervorzubringen [2]). Schnittwunden waren von folgenden Erscheinungen begleitet. In der ausgespannten Schwimmhaut zogen sich die Wundränder schnell zurück, so dass die Wunde weit klaffte, und es floss, wenn das Thier ruhig blieb, und nur Venen [3]) getroffen waren, oft gar kein Blut aus; das von hinten andringende Blut floss in die der Wunde zunächst liegenden Venenästchen und kehrte durch Anastomosen in den oberen Theil der durchschnittenen Venen zurück, oder entleerte sich in ein anderes Venenstämmchen. Der Theil des Blutes, der zwischen den zuletzt sich in den grösseren Stamm einmündenden Venenästchen und der Wunde sich befand, machte eine rückgängige Bewegung und floss ebenfalls in diese kleinen Aestchen hinein, so dass der Theil des Gefässes, der zwischen diesen und der Wunde lag, ganz oder grösstentheils von Blut entleert und in einiger Zeit nicht mehr deutlich zu erkennen war. Eine eigentliche Entzündung habe ich bei diesen Vorgängen nie gesehen [4]).

2) Anwendung ätzender Mittel...

3) Anwendung des Feuers...

4) Einwirkung der Sonnenstrahlen...

---

1) S. 109.

2) Doch wohl nur, weil es an Ausdauer fehlte.

3) Haargefässe?

4) Die Beobachtung hätte billigerweise mehrere Stunden fortgesetzt werden sollen, wo die Entzündung nie ausbleibt.

5) Anwendung des Galvanismus."

„Die Entzündung entsteht, mag sie auf die eine oder die andere Art hervorgebracht werden, auf folgende Weise:

Nur in wenigen Fällen glaubte ich zuerst eine beschleunigte Bewegung der Blutkügelchen wahrgenommen zu haben [1]). Ich bin aus dem Grunde zweifelhaft, ob der von mir beobachtete rasche Blutlauf Folge der örtlichen Reizung war, weil man auch sonst öfters bedeutende Verschiedenheiten der Geschwindigkeit in den verschiedenen Theilen des Capillargefässsystems wahrnimmt, und auch eine Beschleunigung des Blutlaufes in dem Augenblicke der Anwendung des Galvanismus von häufigerer Pulsation des Herzens herrühren könnte [2]). Uebrigens ist es mir wahrscheinlich, dass wenigstens in manchen Fällen das erste Moment der Entzündung eine schnellere Bewegung der Blutkügelchen in den Capillargefässen ist. Das zweite Moment der Entzündung, das ich aber in den meisten Fällen als die erste deutliche Erscheinung der Entzündung [3]) wahrgenommen habe, besteht darin, dass die Blutkügelchen in den feinsten Gefässen durch ein unsichtbares Hinderniss in ihrem Laufe mehr oder weniger gehemmt werden [4]), so dass sie langsamer fliessen als im gesunden Zustande, und Capillargefässe, die sich übrigens durchaus nicht bewegen und sich bis dahin weder allmählich erweitert, noch verengert haben, durch den langsamen Abfluss des Blutes und das fortdauernde Zuströmen desselben eine viel grössere Menge Blutkügelchen als gewöhnlich

---

1) Weil die Reizung meistens zu heftig war.

2) Der Zweifel würde alsbald gehoben seyn, wenn der Blutlauf in einer anderen nicht gereizten Schwimmhaut zugleich beobachtet wäre.

3) Doch wohl nur der Annäherung zur Entzündung.

4) Es ist hier keine gehinderte Bewegung, sondern eine gleichmässig über die ganze gereizte Fläche verbreitete Verminderung der Geschwindigkeit.

enthalten [1]). Hört nun die Ursache, die die Entzündung erregt hatte, zu wirken auf, so verliert sich der verlangsamte Blutumlauf in dem leidenden Theile **bald** wieder vollkommen, und **eine rasche Bewegung der Blutkügelchen tritt an dessen Stelle.** Entwickelt sich die Entzündung mehr, so wird die Bewegung der Blutkügelchen noch mehr gehemmt, und die ganze Masse derselben wird in den ergriffenen Gefässen nach dem Rhythmus des Herzschlages hin- und herbewegt [2]).“

„Den dritten Zeitraum bezeichnet **die gänzliche Stockung des Blutes in den Capillargefässen, und die Umwandlung des Blutes in eine gleichförmige rothe Masse.** Nach einiger Zeit wird das eben angeführte **Hin- und Herschwanken der Blutkügelchen immer schwächer,** und dieses **ruht am Ende ganz.** Sobald der völlige Stillstand eingetreten ist, erkennt man auch bald die einzelnen Blutkügelchen nicht mehr, sondern dieselben bilden eine gleichmässige, stark geröthete Masse [3]). Der Durchmesser der von Blut vollgepfropften [4]) Capillargefässe hat sich allmählich ver-

---

1) Eine ganz verunglückte, und den Widerspruch in sich tragende Erklärung der Blutkügelchen-Anhäufung; der Verf. selbst sagt: „dass die Gefässchen sich gar nicht (oder wenig) ausdehnen,“ und doch müsste ihr Durchmesser, wenn das Verhältniss der Menge der Kügelchen zu der des Serums unverändert bliebe, nothwendig sehr stark bis zu dem 4 und 6fachen vergrössert werden, da die Zahl der Kügelchen ungefähr in diesem Verhältnisse zunimmt. Ja S. 137. sagt er: „Es steht meinen Beobachtungen nach die Hemmung der Blutbewegung in keinem Verhältnisse zum Durchmesser der Gefässe, indem oft eine beinahe gänzliche Stockung eingetreten ist, bevor eine Erweiterung der Gefässe deutlich zu erkennen ist.“

2) Ich muss sowohl der Gleichmässigkeit der Oscillation, als auch der Syrrhythmie mit den Herzcontractionen, wie mehrmals geschehen, durchaus widersprechen.

3) Doch wohl auch eine formlose, undurchsichtige, den Gefässwänden anhangende Masse?

4) Soll wahrscheinlich heissen: „der ungewöhnlich viele Blut-

grössert, und zwar ohne dass eine sichtbare Bewegung in der Wandung der Gefässe Statt fand [1]). Das stockende und scheinbar zu einer gleichförmigen Masse verwandelte Blut ist im Anfange dieses Zeitraums doch noch nicht vollkommen in eine homogene Masse verschmolzen, denn ich habe solche Massen oft äusserst schnell wieder in Blutkügelchen sich auflösen und flüssig werden sehen [2]).“

„Vierter Zeitraum. Wenn sich die Entzündung in dem angegebenen Grade nicht zertheilte, so bemerkte ich in vielen Fällen, dass das Zellgewebe neben den entzündeten Haargefässen eine röthliche Farbe erhielt; die Gefässränder wurden dagegen undeutlicher, und die ganze Stelle erhielt mehr ein gleichförmiges Ansehen, nur waren in derselben rothe Schattirungen zu bemerken, die den Verlauf der Gefässe theilweise noch bezeichneten [3]).—“

Uebersehen wir die Masse von Beobachtungen, so müssen wir uns doch wundern, dass bei allen den vielen und bedeutenden Verschiedenheiten noch in der Hauptsache eine so grosse Uebereinstimmung vorhanden ist, wenn wir bedenken, dass wohl kaum irgend eine Art der Versuche eine gleiche Fertigkeit, Handgeschicklichkeit und zugleich so viel Uebung im Erkennen fordere als die mikroskopischen, dass daher bei den nicht seltenen Dunkel-

---

kügelchen führenden,“ oder füllt etwa das Blut die Gefässe im gesunden Zustande nicht immer ganz aus?

1) Natürlich mit Ausnahme der Ausdehnung selbst.

2) Der Verf. meint hier sehr wahrscheinlich, die anscheinend formlose, continuirliche und den Gefässwänden anhangende grumöse Masse, welche aus Kügelchen gebildet ist: sie haben in der That nicht ihre Form verloren, sondern treten unter gewissen Umständen in ihrer ursprünglichen Gestalt wieder in die Circulation ein; indessen bin ich weit entfernt, den Kügelchen eine so beständige Organisation zuzuschreiben; oft genug habe ich ein Kügelchen gewöhnlicher Grösse aus einer grösseren Zahl von sehr kleinen Molekulen zusammenschiessen gesehen.

3) Man erkennt hier wenigstens die undeutliche Wahrnehmung, wahrscheinlich an älteren Fröschen.

heiten in der Wahrnehmung die Phantasie, mithin auch die oft tief gewurzelten vorgefassten Meinungen gar leicht die Augen betrügen.

Um die Uebersicht zu erleichtern, und um uns für die folgende Untersuchung eine feste Basis zu verschaffen, scheint es zweckmässig, das, was durch Uebereinstimmung der Beobachtungen als gewiss anzuerkennen sey, zusammenzustellen. Ich verwahre mich jedoch vollständig gegen ein von mir selbst geäussertes Mistrauen in meine eigenen Beobachtungen, wo sie etwa der Uebereinstimmung und der Bestätigung von Andern ermangeln, was nachweislich grösstentheils in den Verhältnissen und der Art der Anstellung der Versuche beruht.

Die jedem Satze beigefügten Auctoritäten gelten nur für das Factische, Observirte, wenn auch die Schriftsteller über den Ursprung und die Bedeutung die abweichendsten Vorstellungen hatten.

1) Auf die Einwirkung gelinderer Reize, oder auch stärkerer unmittelbar nach der Application erscheint eine ansehnliche Beschleunigung der Bewegung des Blutes; zugleich mit Verminderung des Umfanges der Haargefässe an der afficirten Stelle[1]. *Spallanzani*; *Thomson*, *Philips*, *Hastings*, *Burdach*, *Kaltenbrunner*, *Oesterreicher*, *Wedemeyer*, *Baumgärtner* und der Verf.

2) Die vermehrte Geschwindigkeit lässt in längerer oder kürzerer Zeit nach und geht, zumal nach einer intensiveren Reizung, in eine retardirte Bewegung über, und zwar so, dass die Zwischenräume zwischen den Kügel-

1) Dass Schreiber dieses im Ganzen selten diese Beschleunigung wahrnahm, scheint hauptsächlich auf dem geringen Alter, mithin der grösseren Reizbarkeit der kleinen Frösche zu beruhen. Ob die Beschleunigung immer den folgenden Veränderungen vorhergehe, möchte sich schwer mit Gewissheit bejahen oder verneinen lassen, da nach der gewöhnlichen Art zu untersuchen zwischen der Application des Reizes und der Beobachtung ein Zeitzwischenraum vorhanden ist; jedoch würde er zu der Verneinung geneigter seyn.

chen geringer werden, und also diese dichter auf einander folgen. *Haller*, *Spallanzani*, *Hastings*, *Burdach*, *Kaltenbrunner*, *Oesterreicher*, *Baumgärtner* und der Verf.

3) Demnächst wird die Bewegung der Kügelchen in den Haargefässen, welche bisher vollkommen gleichförmig und nur in der Nähe der Arterien nach dem Pulse derselben in bestimmten und gleichen Zwischenräumen beschleunigt war, ungleichmässig-stossweise und da und dort auf verschiedene Weise oscillirend. *Leuwenhoek*, *Haller*, *Spallanzani*, *Kaltenbrunner*, *Oesterreicher*, *Baumgärtner* und der Verf. [1]).

4) Nach einiger Zeit legen sich einzelne Kügelchen an die Wände der Haargefässe an und hören vollständig auf sich zu bewegen. Nach und nach vermehren sich diese an den Gefässwänden dermaassen, dass sie eine undurchsichtige, braunrothe Masse bilden, in welcher die frühere Form der Kügelchen nicht mehr zu erkennen ist. Hiermit ist eine sehr merkliche Erweiterung der Haargefässe verbunden, welche wohl bis zum doppelten Durchmesser derer im gesunden Zustande steigt. *Haller*, *Spallanzani*, *Thomson*, *Philips*, *Hastings*, *Burdach*, *Kaltenbrunner*, *Oesterreicher*, *Wedemeyer*, *Baumgärtner*, und der Verf.

5) Der Kügelchen werden dann als undurchsichtiger Körper wenigere, indem sie sich im Serum auflösen und diesem eine gleichmässig lebhaft rothe, durchscheinende Farbe geben. *Haller*, *Hastings*, *Kaltenbrunner*, *Wedemeyer*, *Baumgärtner* und der Verf.

6) In der Umgegend derjenigen Haargefässe, in welchen das Blut zum Stillstande gelangt ist, sind die unter 1. 2. 3. angegebenen Erscheinungen wahrzunehmen, und

---

1) *Leuwenhoek*, *Haller*, *Wedemeyer* und *Baumgärtner* erklären die einzelnen Oscillationen für synchronisch mit den Herzbewegungen, jedoch, wie es scheint, nur ihrer Erklärung des Phänomens zu Liebe: *Spallanzani*, *Oesterreicher* und Schreiber dieses bemerken ausdrücklich, dass der Synchronismus fehle.

zwar zunächst die unter 3., entfernter die unter 2., am entferntesten die unter 1. *Haller*, *Spallanzani*, *Burdach* und der Verf. [1]).

7) Diejenigen Haargefässe, in welchen Stillstand der Kügelchen, Auflösung derselben und starke Erweiterung erfolgt ist, kehren nach längerer oder kürzerer Zeit zu dem normalen Zustande, und die Blutbewegung in ihnen zu der gewöhnlichen, und zwar in derselben Reihefolge der Phänomene, in welcher die Entwickelung der Krankheit vorgeschritten ist, zurück. *Haller*, *Hastings*, *Kaltenbrunner*, *Burdach*, *Baumgärtner* und der Verf.

8) Nach Schnitt- und Stichwunden erscheint immer Stillstand und Auflösung der dichten Kügelchen, nebst Ausdehnung der Haargefässe, nachdem dieselben Veränderungen vorangingen wie nach Einwirkung von anderen Reizen. *Haller*, *Kaltenbrunner* [2]) und der Verf.

9) Nachdem Anhäufung der Blutkügelchen eingetreten, und die Bewegung langsamer und stossweise geworden ist, vermögen plötzliche Bewegungen des Schenkels, oder manche Reize, wie Alkohol, Aether, Elektricität, auf einen Augenblick die Bewegung nach vorn herzustellen, jedoch kehrt, sobald nur die Entzündung in hinreichender Ausdehnung vorhanden war, der frühere Zustand in verstärktem Grade zurück. Im Allgemeinen nimmt man aber auf die Einwirkung eines neuen Reizes ein continuirliches und beschleunigtes Fortschreiten in der Entzündungsreaction wahr. *Philips*, *Hastings*, *Burdach*, *Kaltenbrunner* und der Verf.

10) Je heftiger der Reiz (innerhalb einer gewissen Grenze), desto schneller der Stillstand, und desto grösser

---

1) *Sp.* und *Hall.* sagen nur, dass sie die verschiedenen Erscheinungen zugleich wahrgenommen haben, nicht aber, dass sie gewissermaassen concentrische Peripherien bilden.

2) *K.* führt den Stillstand des Blutes nicht als eine seltene oder zuweilen eintretende Erscheinung auf, sondern hat ihn unter die Norm seiner Inflammatio sanans aufgenommen.

die Ansammlung der Kügelchen und die Erweiterung der Haargefässe. *Burdach*, *Kaltenbrunner* und der Verf.

11) Bei stärkeren und ausgedehnteren Affectionen nehmen die kleinen Arterien und Venen an den Veränderungen der Haargefässe gleichen Antheil. *Thomson*, *Hastings*, *Kaltenbrunner*, *Wedemeyer* und der Verf.

So weit das, was die Beobachtungen selbst betrifft; gehen wir nun zu dem über, was aus ihnen resultirt.

Es werfen sich folgende Fragen auf:

1) Können wir durch das Wort „Entzündung" einen eigenthümlichen Zustand eines organischen Theiles bezeichnen, und ist die Entzündung eine selbstständige Krankheit?

2) Welchen Zustand der Blutgefässe unter den mitgetheilten Beobachtungen können wir als denjenigen annehmen, welcher die Entzündung κατ᾽ ἐξοχὴν begleitet?

3) Treten die durch die Entzündung veranlassten Veränderungen im Blutgefässsysteme plötzlich und ohne Uebergänge ein, oder geschieht das Fortschreiten allmählich, und sind deutlich unterscheidbare Stadien vorhanden?

4) Welches ist das Agens für die Veränderungen der Bewegung und des Aggregatzustandes des Blutes? und

5) Lässt sich der ursächliche Zusammenhang zwischen den Veränderungen des Blutgefässsystems und den Producten der Entzündung mit Gewissheit oder Wahrscheinlichkeit auffinden?

1) *Können wir durch das Wort „Entzündung" einen eigenthümlichen Zustand eines organischen Theiles bezeichnen, und ist die Entzündung eine selbstständige Krankheit?*

In der neueren Zeit hat man kaum mit einem anderen Ausdrucke häufiger und unglücklicher gespielt als mit dem Worte Entzündung: über eine Menge dunkler Krankheitszustände glaubt man mit grosser Selbstzufriedenheit ein helles Licht verbreitet zu haben, wenn als nächste

Ursache eine Entzündung dieses oder jenes Gebildes nur behauptet wird, während doch höchstens durch jene einfache Operation eine unbekannte Grösse an die Stelle der anderen gesetzt wird. Selbst das gewiss sehr lobenswürdige Bestreben der neueren Zeit, durch Leichensectionen Aufklärung über manches Unbegriffene der Pathologie zu erhalten, giebt gerade dieser Richtung unserer Hypothesensucht reichliche Nahrung. Und doch gestehen wir uns nur, wie ungewiss und zweideutig fast alle in Leichen vorgefundene Zeichen der im Leben Statt gehabten Entzündung sind. Selbst durch einen gewissen Grad der fauligen Zersetzung wird ein der Entzündung ganz ähnlicher Zustand der kleinsten Blutgefässe, mit Ausnahme der Anschwellung, dem Anscheine nach verursacht. Ja man hat sich in scharfsinnigen Eintheilungen der verschiedenen Arten der Entzündung erschöpft, und fragt man nach dem erfahrungsmässigen Eintheilungsgrunde, so erkennt man das Erzeugniss als ein rein Subjectives. Alle diese imaginären Entzündungen können natürlich nicht der Gegenstand der vorliegenden Untersuchung seyn, sondern wir appelliren an den gesunden praktischen Verstand der Heilkundigen und fragen: ob dieser einen eigenthümlichen krankhaften Zustand „Entzündung" nenne oder nicht. So unendlich verschieden auch die Erklärungsversuche der Entzündung immer gewesen sind, so wenig hat von Alters her der praktisch gesunde Sinn der Aerzte in der Diagnose und Behandlung derselben geschwankt, er hat mithin immer die scharf gesonderte und eigenthümliche Krankheitsform der Entzündung anerkannt, welche mit dem übereinstimmt, was heut zu Tage unter „activer, acuter Entzündung" verstanden wird. Diesen Begriff legen wir auch dem Worte Entzündung unter, und so beschränkt ist sie auch der Gegenstand der vorliegenden Diatribe.

Es bedarf wohl keiner weiteren Rechtfertigung dieser Erklärung gegen die widersprechende *Kaltenbrunners* [1]), wo er

1) l. l. p. 98.

sagt: „inflammationis nomen fere cuilibet aliter audit, et quod huic in sensu stricto alii in sensu extenso valet. Equidem sub inflammationis nomine, quod genericum est, omnes systematis sanguinei metamorphoses, quae non modo mechanico inductae sunt, certo ordine distribuo.“ Abgesehen davon, dass unter eine Bezeichnung wie diese auch eine grosse Zahl von Krankheitsformen begriffen werden, welche kein Mensch zur Entzündung gezählt hat, wie das Fieber, die Congestion, der Krampf der Blutgefässe u. s. w., so ist der Grund, dass die Uebergänge von der einen zur anderen allmählich geschehen und unzählige seyen, durchaus unhaltbar, weil wir mit demselben überall nur Kranke, aber gar keine Krankheiten hätten, und die ganze Pathologie nur das Product einer müssigen und ausschweifenden Einbildungskraft wäre.

1) *Welchen Zustand der Blutgefässe können wir als denjenigen annehmen, welcher die Entzündung κατ' ἐξοχήν begleitet?*

Dass gewisse Veränderungen in den Blutgefässen überhaupt den wesentlichsten Einfluss auf die Erzeugung der Entzündung in den mit Blutgefässen versehenen Organen [1]) haben, darüber ist wohl unter allen Schriftstellern nur eine Stimme: die Art der Veränderung aber ist immer eine unerschöpfliche Controverse gewesen, und ist es auch jetzt noch unter denen, welche durch eigene Wahrnehmungen vermittelst des Mikroskops wenigstens eine nähere Kenntniss der Veränderungen selbst erlangt haben. Wie wir sehen, betreffen die Meinungsverschiedenheiten weniger das Beobachtete, als vielmehr, was das Beobachtete bedeute. Wir glauben auf keinem sicherern Wege zu einem Resultate in dieser Streitfrage zu kommen, als dass wir die verschiedenen Mei-

---

1) Wir schliessen für jetzt die Entzündung der Cornea und anderer der Blutgefässe wahrscheinlich entbehrenden Organe von der Untersuchung aus.

nungen in der Kürze und unentstellt vorführen und dann nachsehen, wie weit sie mit dem erfahrungsmässig Feststehenden übereinstimmen, oder im Widerspruche sind.

Die drei ersten Beobachter, *Leuwenhoek*, *Haller* und *Spallanzani*, haben zwar häufig die Entzündung durch das Mikroskop gesehen und beschrieben, ohne es aber zu wissen. Natürlich kann ihre Meinung in der vorliegenden Frage auch nicht in Betracht kommen.

Thomson äussert sich hierüber so [1]): „In der Voraussetzung, dass die durch Salzauflösung in der Froschschwimmhaut bewirkte Veränderung der Entzündung entspricht, möchte ich aus den angeführten Versuchen folgende Resultate ziehen:

1) Die Schnelligkeit der Blutbewegung in entzündeten Gefässen ist durchaus nicht vermindert, sondern vermehrt, vorzüglich im Anfange der Entzündung, und diese Vermehrung der Schnelligkeit kann in den Haargefässen vom Anfange bis zum Ende dieses Zustandes dauern. Höchst wahrscheinlich kommt diese vermehrte Schnelligkeit in einem höheren oder geringeren Grade in dem Zustande vor, den man active Entzündung nennt.“

„2) Minderung der Schnelligkeit der Blutbewegung in den entzündeten Haargefässen tritt bisweilen im Anfange der Entzündung ein und kann sich während der Zunahme und überhaupt der ganzen Dauer derselben erhalten.“

„3) Diese Verminderung der Schnelligkeit der Blutbewegung in den Haargefässen tritt indessen bei gesunden und starken Menschen [2]) häufiger im Fortgange als im Anfange der Entzündung ein und ist höchst wahrscheinlich das Wesen der passiven Entzündung. Diese Annahme scheint durch den Umstand gerechtfertigt zu werden, dass die Bewegung theils bei schwachen Thieren, theils nach öfterer Wiederholung der Berührung mit Salz verlangsamt.“

„Sind diese Ansichten vom Zustande der Blutbewegung

---

1) *Meckels* Arch. Bd. 1. S. 447.
2) Doch wohl nur bei Fröschen.

in der Entzündung richtig, so folgt, wo ich nicht irre, dass Entzündung bisweilen von vermehrter, bisweilen von verminderter Schnelligkeit der Blutbewegung durch die Haargefässe des entzündeten Theiles begleitet ist, mithin keiner von beiden Zuständen in die Definition der Entzündung aufgenommen werden sollte."

Ungeachtet der anscheinenden Vorsichtigkeit im Schliessen und der häufigen Verwahrungen schickt *Thomson* gerade den zweifelhaften Punkt, welcher das Ziel seiner ganzen Untersuchung ist, als „Voraussetzung" vorweg. Den wichtigsten und nothwendigsten Beweis, dass der von ihm beobachtete Zustand der Schwimmhaut entweder Entzündung, oder dieser nur analog, und bis wie weit ähnlich sey, vermissen wir ganz. Durch diesen einzigen Umstand stehen alle weiteren Folgerungen ohne Basis, wie in der Luft hangend, da.

Jener Zustand der Reizung (welchen *Th.* auch für Entzündung hält), wo die Blutbewegung in den verengerten Haargefässen mit grösserer Geschwindigkeit vor sich geht, ist so weit selbst von dem Scheine der Entzündung entfernt, dass eine solche Schwimmhaut eher durch ihre Blässe von einer gesunden abweicht. Der Verf. gesteht selbst, wie es scheint, ungern ein: „die Röthe bei verlangsamter und stockender Bewegung ist etwas dunkler als die, welche eine Begleiterin des beschleunigten Haargefässkreislaufes ist." Nur darin hat der genannte Zustand mit der Entzündung Aehnlichkeit, dass er innerhalb einer gewissen Zeit durch einen Reiz hervorgebracht wird, welcher unter günstigen Umständen Entzündung hervorruft. Alle Beobachter sprechen übereinstimmend erst dann von einer dem unbewaffneten Auge sichtbaren Röthung, nachdem diese Beschleunigung der Blutbewegung und die Verengerung der Gefässchen vorübergegangen ist, und weitere Veränderungen eingetreten sind. Noch weniger ist die Meinung begründet, dass diese vermehrte Geschwindigkeit Begleiterin der activen Entzündung sey, ebenso wie die Retardation die der passiven, indem der

angegebene Grund, dass die Anhäufung und Stockung leichter bei schwächlichen (oder jüngeren) Thieren und nach öfterer Betupfung mit Salzauflösung erfolge, höchstens die grössere Receptivität der schwächlicheren Thiere, und das Erforderniss eines stärkeren Reizes zur Erzeugung der letzteren Veränderung darthut. Am wenigsten aber können wir den Schlusssatz billigen, dass die Art der Blutbewegung gar nicht in die Definition der Entzündung aufgenommen werden dürfte, dessen Grundlosigkeit allein schon aus der der Prämissen hervorgeht.

Hastings's Meinung in der Sache ist diese [1]:

„Gewisse Stimuli steigern die Schnelligkeit der Blutbewegung und bewirken eine Contraction der Blutgefässe. Während der Einwirkung zeigt der betreffende Theil nichts weniger als Entzündung, vielmehr ist der Umfang der Gefässe vermindert, und der Theil von bleicherer Farbe. Hält aber die Einwirkung des Stimulus lange Zeit an, oder wirkt er noch intensiver, so werden die kleinen Gefässe so erweitert, dass sich jetzt ein weniger flüssiges und weniger rothes Blut, welches sogar sein kugeliges Aussehen verliert und sich weit langsamer als vorher in ihnen fortbewegt, daselbst anhäuft.

Jetzt sieht der Theil entzündet aus. Ist der Stimulus beseitigt, so erlangen die Gefässe nicht sogleich ihren natürlichen Zustand wieder, sondern es ist einige Zeit erforderlich, ehe sich ihre Zusammenziehungskraft wieder einstellt. Ist der Stimulus, welcher die Entzündung bewirkt, von sehr scharfer Natur, so entsteht oft Schwäche der Gefässe ohne eine vorangegangene Aufregung. Das Blut wird in den kleinen Gefässen sehr roth, circulirt äusserst langsam und steht in manchen ganz still. Macht die Entzündung Fortschritte, so wird das Blut in einen Zustand völliger Stagnation versetzt, bleibt sehr roth, und die Gefässe sind fortdauernd

1) *Sam. Coopers* neuestes Hdb. d. Chirurgie, herausgegeben v. v. *Froriep.* Bd. 4. Abth. 2. S. 597.

sehr erweitert. Folgt bei diesem hohen Grade der Entzündung keine Erleichterung, so tritt Sphacelation ein, die Stelle fühlt sich dann weicher an und giebt der geringsten Gewalt nach. Die Gefässe sind sehr stark erweitert, das Blut bewegt sich nicht, verliert seine rothe Farbe und bekommt eine gelbbräunliche. Bald nach dieser Veränderung der Farbe erfolgt die Separation des Abgestorbenen von dem Lebenden. Während die Ulceration, welche durch die Abtrennung der abgestorbenen Haut entsteht, den Heilungsprocess anfängt, sind die Capillargefässe, welche über die ulcerirende Fläche und die daran stossenden Theile vertheilt sind, sehr stark mit rothem Arterienblute aufgetrieben, das sich sehr langsam bewegt."

Hastings erklärt demnach die Entzündung für ganz ausgebildet, wenn die Haargefässe merklich ausgedehnt sind und ein rötheres Blut mit bedeutend geringerer Geschwindigkeit führen; dass dagegen der höhere Grad der Entzündung, wo das Blut gänzlich stagnire, und die Kügelchen im Serum aufgelöst werden, alsbald Sphacelation und Abtrennung des Abgestorbenen herbeiführe. Auch dieser Meinung müssen wir uns durchaus zuwider erklären, da der Verf. uns den Beweis, er habe eine entzündete Schwimmhaut vor sich gehabt, schuldig bleibt und nur sich auf den leicht trüglichen Grund stützt, „sie sey ihm entzündlich roth erschienen." Es ist bekannt, dass bei vorübergehenden Congestionen des Blutes nach den Augen die Conjunctiva auch „entzündlich roth erscheine," aber doch nicht entzündet sey, weil eine Inflammation von einer halben Stunde wohl über den Glauben der meisten Aerzte hinausgeht. *Hastings* selbst sagt, es sey nur „einige Zeit" erforderlich, ehe der Zustand, welchen er Entzündung nennt, zur Gesundheit zurückkehre, und ich versichere, dass diess in allen meinen Versuchen nach 5 und 10 Minuten geschehen, nur entferne man den einwirkenden Reiz.

Die Beschreibung des Verfs. von den Vorgängen, nachdem das Blut zum Stillstande und zur Auflösung der Kügel-

chen gekommen ist, ist zwar so ausführlich, dass man nicht wohl vermuthen kann, das Ganze sey nur Phantasiespiel, obwohl jene manche Momente der grossen Unwahrscheinlichkeit, namentlich in Betreff der Weichheit und Friabilität der so afficirten Stelle, enthält. Geben wir also auch zu, dass *H.* etwas dem Beschriebenen Aehnliches wahrgenommen habe, indem er durch zu heftige Reizung wirklich Brand hervorbrachte: so hat er doch den Beweis, dass bei dem Stillstande des Blutes immer Brand erfolge, nicht geliefert, und nicht liefern können, weil die unzweideutigsten Thatsachen das Gegentheil darthun; das Eine ist hier schon ausreichend zu wissen, dass, wenn durch die Einwirkung eines Reizes Stillstand der Kügelchen, Auflösung derselben, und starke Erweiterung der Haargefässe erfolgt ist und anhält, nach einiger Zeit Alles zu dem gewöhnlichen Zustande zurückkehre, was *Hastings* selbst mit *Haller*, *Kaltenbrunner*, *Burdach*, *Baumgärtner* und dem Schreiber dieses wahrgenommen hat [1]).

Dr. *Philips Wilson* erklärt sich nicht mit Bestimmtheit, ob er neben der Ausdehnung der Haargefässe schon bei retardirter Blutbewegung die Entzündung für vollendet halte, oder ob dazu der völlige Stillstand des Blutes nothwendig sey.

Kaltenbrunner kann bei seinem fast nach keiner Seite begrenzten Begriffe der Entzündung in unserer Streitfrage eigentlich gar keine Meinung haben. Doch müssen wir aus einem anderen Grunde näher auf seine Ansichten eingehen.

Er sagt [2]): „Die Entzündungskrankheiten zerfallen in folgende zwei wesentlich verschiedene Ordnungen:

1) metamorphoses, quae post actionem influxus cujusdam evolvuntur: inflammationes morbosae;
2) quae a natura ipsa, ut fabricam partis alicujus laesam sanet, inducitur: inflammatio sanans.

Die Inflammatio morbosa hat ein Stadium invasionis,

---

1) Vergl. S. 172.
2) p. 98.

welches unendlich verschieden nach Verschiedenheit der Ursachen ist. Die Veränderungen selbst bezeichnet er so: „Sanguinis cursus primum acceleratur, tum retardatur, dein perturbatur, postremo sistitur. Sanguinis indoles in initio parum mutatur, sed in stadiis ulterioribus diversissimo (?) modo pessumdari potest, donec dissolvatur. Parietes vasorum primum tenduntur, tum relaxantur, dein flaccidi fiunt, postremo fere diffluunt [1]). Inflammatio sanans [2]) toto coelo a morbosa differt, a natura ipsa medicatrice inducitur; nec ipsa damnum infligit, sed damna inflicta corrigit, et ideo critica est.

Das Stadium staseos beschreibt er so [3]): Tandem motus sanguinis invasio capillaribus et venis penitus intercipitur, et oritur sanguinis stasis. Arteriarum pulsus minores fiunt et sensim exspiratis arteriae vacuae restant: er lässt hier also die Thiere, so weit unsere Auslegungskunst reicht, sogleich sterben, und an einem anderen Orte [4]) spricht er bei dem schnelleren Uebergange zum Stillstande und zur Auflösung der Blutkügelchen von einer Forma pejor et miserior, woraus wir berechtigt zu seyn scheinen, ihm die *Hastings*sche Meinung, dass hier Brand eingetreten sey, unterzulegen. Auf der anderen Seite redet der Verf. [5]) von einem besonderen Stadium staseos der Entzündung und führt selbst häufige Wahrnehmungen der Rückbildung von dem Stillstande und der Auflösung des Blutes zum normalen Umlaufe an [6]). Trotz der Paragraphirung fast jeder einzelnen Periode und des 28 Seiten langen Indexes bleiben wir also

1) Merkwürdig ist, dass der Verf. (p. 34) *Thomson Philips* und *Hastings* streng tadelt über die Annahme einer Tensio und Relaxatio der Gefässe, zu welcher Supposition gar kein Grund vorhanden, und die ihm unbegreiflich sey.

2) p. 107.

3) p. 38.

4) p. 63.

5) p. 101.

6) p. 21.

hier wie in vielen anderen Punkten in gänzlicher Dunkelheit über die eigentliche Meinung des Dr. *K.*

Die auffallendste Behauptung desselben ist die, dass seine Inflammatio sanans von der morbosa himmelweit verschieden sey, ohne irgend einen weiteren bemerkenswerthen Grund anzuführen, als dass die Entzündung nach Wunden heilbringend sey. Aber niemals ist jede Entzündung Krankheit, mag sie nun durch Verletzungen oder zu starke Reizung eines Körpertheils veranlasst seyn; ferner ist die Entzündung stets Reaction des Organismus gegen einen krankmachenden Einfluss, gerade um den feindlichen Eingriff auszugleichen, es würde also jede Entzündung ein Morbus und zugleich ein Morbus sanans seyn: vor Allem aber sind die sichtbaren Veränderungen des Blutgefässsystems aus der einen oder anderen Gelegenheitsursache durchaus dieselben; so lange nun nicht eine wesentliche Verschiedenheit in diesen nachgewiesen ist, haben wir auch keinen Grund, hier eine Verschiedenheit des Krankheitszustandes zu conjiciren. Der Versuch des Verfs. [1]), die Verschiedenheit der Inflammatio sanans und der morbosa, welche letztere er ganz willkührlich mit seiner Inflammatio suppuratoria identificirt, zu erweisen, ist theils in der Form durchaus mangelhaft, theils materiell: indem sich der ganze Excursus auf eine ganz unhaltbare und grundlose Theorie der Eiterbildung begründet, und alle Verschiedenheiten theils unwesentliche und zufällige sind, theils bloss in der Phantasie des Verfassers existiren.

Burdach stellt als Resultat seiner Versuche Folgendes auf [2]): „Inflammatione vigente vasa capillaria dilatata atque globulis repleta sunt, et sanguinis motus vel omnino sublatus vel valde retardatus apparet. Ferner erklärt er sich gegen die *Thomson*sche Behauptung, dass bei Beschleunigung der Blutbewegung und Verengerung der Haargefässe auch Entzündung vorhanden sey, indem hier auch jeder äussere An-

---

1) p. 22.
2) l. c. p. 14.

schein mangele, vielmehr ein solcher Theil blässer als gewöhnlich sey. Ja er verwirft jede Verbindung jenes Zustandes mit der Entzündung, da er nicht einmal immer dieser vorhergehe, wie mehrere seiner Versuche lehrten.

Wir finden hierin schon einen Uebergang zu derjenigen Meinung, dass die ausgebildete Entzündung immer mit gänzlichem Stillstande des Blutes in den Haargefässen begleitet sey; nur schien ihm die Allgemeinheit und Nothwendigkeit dieser Begleitung zweifelhaft, und aus keinem anderen Grunde, als wegen des vierten seiner spärlichen Versuche, in welchem es ihm „geschienen" habe, als hätte nicht jede Bewegung des Blutes aufgehört. Dass er aber eine ausgebildete Entzündung vor sich gehabt habe, dafür bleibt er uns den Beweis schuldig und begnügt sich mit der Aeusserung, dass dem unbewaffneten Auge der Zustand des Netzes als Entzündung erschienen sey. Es bedarf keines weiteren Beweises, wie leicht die blosse Färbung täusche: eine stark frottirte Haut hat in Betreff der Farbe den Schein der Entzündung, und doch wird die Existenz derselben Niemand hier behaupten wollen. Ja die Experimente des Dr. *Burdach* motiviren gar nicht einmal seine Meinung, dass der Stillstand des Blutes nur oft mit der Entzündung vergesellschaftet sey, da er gerade die für die behandelte Streitfrage wichtigsten Versuche nicht wiederholt hat.

Obwohl sich der Verf. durchaus gegen die *Hastings*sche Idee ausspricht, dass bei eintretender Bewegungslosigkeit des Blutes Brand vorhanden sey: so scheint er auch dazu allein durch seine Beobachtungen kaum berechtigt zu seyn. Ist er aber auf den Grund meiner Beobachtungen zu dieser Ansicht gekommen, so müssen ihm diese doch glaubwürdig erschienen seyn, dann aber hätte er eine Abweichung von ihren Ergebnissen wohl nur bei einer hinreichenden Motivirung sich zugestehen sollen.

In Betreff der Behauptung, dass die Beschleunigung der Blutbewegung bei verengerten Haargefässen auf gelindere Reize gar in keine Verbindung mit der Entzündung zu

setzen, auch nicht als Vorbote derselben anzusehen sey: so kann ich einmal nicht zugeben, dass die bisherigen Versuche auf eine unwiderlegbare Weise darthun, es erfolge diese Beschleunigung auf die Einwirkung heftigerer Reize gar nicht, indem bei den bisher bekannt gewordenen Experimenten die Beobachtung der Application des Reizes in einem gewissen Zeitzwischenraume gefolgt ist, in welchem jene Beschleunigung eingetreten und vorübergegangen seyn kann, obgleich ich jetzt, wie in meiner Inaugural-Dissertation, die Unwahrscheinlichkeit, dass die Beschleunigung immer erfolge, ausgesprochen habe; anderen Theiles haben wir noch einen sehr triftigen Grund, weshalb wir den genannten Zustand des Blutgefässsystems als einen wesentlichen Theil der Entzündung anzusehen haben, worüber später.

Gruithuisen erklärt zwar sehr bestimmt die Stockung des Blutes als die erste Bedingung der Entzündung, indessen hält er dieselbe nur für einen Prodromus, dagegen setzt er das Wesentliche in die Absonderung von unförmlichem Blutkügelchenstoff, in das Aufhören der alten blutführenden Kanäle und in die Bildung eines neuen Gefässnetzes. Da dieser Meinung offenbar unrichtige Beobachtungen zum Grunde liegen, so ist ihr mit dem Nachweise der Irrigkeit der letzteren, welche aus den übereinstimmenden Wahrnehmungen der übrigen Beobachter resultirt, Alles entgegnet, was zur Widerlegung gehört.

Wedemeyers Ansichten können wir nur aus einzelnen beiläufigen Aeusserungen in seiner erwähnten Abhandlung über den Kreislauf des Blutes entnehmen. Bei seiner durchaus nüchternen Art, zu untersuchen, müssen wir bedauern, dass der Tod ihn an der Ausführung seines Vorsatzes, seine Beobachtungen und Resultate weitläufiger mitzutheilen, verhindert habe. Unter Anderem sagt er [1]): „In der Entzündung, wie im Brande nach heftigen Quetschungen, wo die Nervenkraft in hohem Grade erschöpft ist, erfolgt Gerinnung

1) S. 244.

und Stockung des Blutes in den Haarkanälchen, und diese ist eine der wesentlichsten, charakteristischen Bedingungen der Entzündung."

An einem anderen Orte [1]): „Die Stockung und Gerinnung des Blutes und die dadurch erhöhte widernatürliche Reizung ist es gerade, was die Entzündung von der bloss activen Congestion, mit der sie immer beginnt, so wie von den Erscheinungen eines bloss erhöhten Ernährungsprocesses, mit welchem sie in neueren Zeiten oft irriger Weise verglichen wird, unterscheidet. — Im Centrum einer acuten Entzündung stockt das Blut allemal in den erweiterten Haargefässen, im Umfange hingegen ist der Kreislauf vermehrt, beschleunigt."

Wir können nicht angeben, auf welche Gründe gestützt Dr. *W.* den obigen Ausspruch gethan hat, dessenungeachtet muss ein in den Hauptpunkten übereinstimmendes und von uns beiden, wie es scheint, selbstständig gefundenes Resultat von grossem Interesse seyn, zumal da es den bisherigen Ansichten über Blutbewegung überhaupt und über die bei der Entzündung insbesondere conträr entgegensteht, und wir werden später noch Gelegenheit genug haben, nachzuweisen, dass gerade in dem Widerstreben der Meisten, jenen Ansichten zu entsagen, hauptsächlich der Grund zu den vorhandenen Meinungsverschiedenheiten über diesen wesentlichsten Punkt in der ganzen Untersuchungssache liege.

Die Ansichten über das Thatsächliche in der Entzündung bei *Baumgärtner* wird man im Allgemeinen mit dem hier Mitgetheilten im Einklange finden; auffallend ist es jedoch, dass er nach Verwundungen niemals Entzündung beobachtet hat, was bloss Folge der unzureichenden Ausdauer in der Beobachtung ist. Ferner halte ich es nur für einen nicht richtigen Ausdruck, wenn *B.* die Verminderung der Geschwindigkeit des Blutes mit Vermehrung der Zahl der Kügelchen „die erste deutliche Erscheinung der Entzündung"

1) S. 405. Note.

nannt, da der Blutlauf bei einer solchen Affection oft in wenigen Minuten ganz zur Norm zurückkehrt, was wir bei wirklicher Entzündung wohl nicht für möglich halten werden.

Fragen wir nun: haben wir überhaupt ein Mittel, uns Gewissheit zu verschaffen, ob die Entzündung κατ' ἐξοχὴν eingetreten sey, oder kann durch irgend eine Operation mit Zuverlässigkeit Entzündung hervorgerufen werden? Die Antwort auf die letztere Frage ist: ja, und das Mittel, die Operation ist die Verwundung. Die Zeichen der Entzündung selbst sind das Quaesitum. Es steht mit der vollkommensten Erfahrungsgewissheit fest, dass nach jeder Verwundung eines lebenden Thieres in den durch die Wunde verletzten Theilen bei Fortdauer des Lebens eine active, acute Entzündung auftrete; es würden also nur noch folgende Puncte festzustellen seyn: 1) haben wir irgendwo Gelegenheit, die durch die Verwundung veranlassten Veränderungen im lebenden Thiere genau zu beobachten? 2) wie lange Zeit nach der Verwundung können wir annehmen, dass die Entzündung vollständig eingetreten sey? 3) durch welche Mittel unterscheiden wir mit Zuverlässigkeit, ob in einem verwundeten Theile durch die Wunde bloss Entzündung hervorgebracht sey, oder der Brand? und 4) sind die Erscheinungen der Entzündung kürzere oder längere Zeit nach der Verwundung constant, oder sind sie wechselhaft?

ad 1) Die erste Frage ist durch die mitgetheilten Versuche und Beobachtungen beantwortet. Wir haben Gelegenheit, die durch Wunden veranlassten Veränderungen durch das Mikroskop genau zu beobachten an den durchsichtigen Schwimmhäuten von ganz jungen Fröschen, dem Netze verschiedener kalt- und warmblütiger Thiere, und mit grösserem oder geringerem Verluste der Deutlichkeit an den Schwimmhäuten älterer Frösche und den Fischflossen.

ad. 2) Die Zeit, binnen welcher wir annehmen können, dass Verwundung die Entzündung verursacht habe, ist zwei bis drei Stunden. Hiermit stimmen nicht allein die Wahrnehmungen in den angeführten Versuchen, sondern

auch die allgemeine Erfahrung überein, indem nach dieser Zeit die bekannten Zeichen der Entzündung, Geschwulst, Röthe, vermehrte Wärme, und klopfender Schmerz im verwundeten Theile, wahrnehmbar sind. Schon nach einer Stunde fängt in der Nähe der Wunde Stillstand des Blutes in den ausgedehnten Haargefässen und Auflösung der Kügelchen im Serum an.

ad 3) Wir unterscheiden auf das Unzweideutigste, ob die Folge der Verwundung Entzündung oder Brand gewesen sey, dadurch: *a*) dass derselbe Zustand mehrere Tage unverändert anhält, *b*) dass nach einiger Zeit die Vernarbung der Wunde ohne Substanzverlust erfolgt, *c*) dass, wenn ein gleicher krankhafter Zustand durch andere Reize als durch Verwundung hervorgebracht ist, derselbe entweder sich selbst überlassen, oder durch anerkannt entzündungswidrige Operationen in kürzerer oder längerer Zeit ohne Substanzverlust zur Gesundheit zurückkehrt. — Durch einen sonderbaren Zufall gelangte ich als angehender Studiosus medicinae zu der Kühnheit, die *Thomson*schen Beobachtungen über die Entzündung, die mir bis dahin wegen der gänzlichen Verschiedenheit mit den meinigen viele Noth gemacht hatten, als unrichtig zu erkennen. Es kam mir nämlich ein kleiner Frosch, der vor einiger Zeit einen Vorderfuss verloren hatte, unter die Hände: der fast vernarbte Stumpf erschien dem blossen Auge entzündlich geröthet, und zeigte, durch das Mikroskop betrachtet, in den nächstgelegenen Hautgefässen Ausdehnung derselben, gänzlichen Stillstand des Blutes und Auflösung der Kügelchen im Serum. Darnach fand ich die Bestätigung in 100—120 vollkommen gleichlautenden Versuchen mit absichtlicher Verwundung der Schwimmhaut. Indessen habe ich die Vernarbung dieser kleinen Wunden nicht beobachten können, weil es mir nicht glückte, die kleinen Thierchen mehrere Tage am Leben zu erhalten. Dagegen habe ich in wenigstens 150 Versuchen, wo durch Salzauflösung oder andere Reize Stillstand des Blutes, starke Ausdehnung der Gefässchen und Auflösung der Kügelchen bewirkt war, entwe-

der durch Ruhe nach 24 Stunden oder durch Abwaschen des Fusses oder durch Einwirkung der Kälte in kürzerer Zeit, Alles zu einer vollkommen normalen Blutbewegung zurückkehren gesehen.

ad. 4) Wir haben leider ausser meinen Versuchen nur noch Beobachtungen über die Folgen der Verwundung von *Kaltenbrunner* [1]), welcher sie nicht in allzugrosser Zahl angestellt zu haben scheint; indessen sagt er doch nirgends, dass er einige Zeit nach der Verwundung etwas Anderes gesehen habe als Stillstand des Blutes u. s. w.; ferner einzelne Fälle von *Haller* [2]). Dessenungeachtet halte ich mich durch die ausnahmlose Beständigkeit der Erscheinungen in meinen Versuchen für berechtigt, als erwiesen aufzustellen, dass Stillstand des Blutes, Ausdehnung der Gefässchen und Auflösung der Kügelchen im Serum pathognomonische Zeichen der Entzündung sind.

3) *Treten die durch die Entzündung veranlassten Veränderungen im Blutgefässsysteme plötzlich und ohne Uebergänge ein, oder geschieht das Fortschreiten allmählich, und sind deutlich unterscheidbare Stadien vorhanden?*

Jedem, welcher selbst von mikroskopischen Beobachtungen nichts erfahren hat, müsste das plötzliche Eintreten der Entzündung äusserst unwahrscheinlich vorkommen, weil er fast immer nur eine allmähliche Entwickelung der Symptome wahrnimmt, von dem Gefühle der Wärme bis zum klopfenden Schmerze, von dem Turgor bis zur auffallenden Geschwulst und Härte, von der gewöhnlichen Hautfarbe bis zur dunklen Röthe, von der natürlichen Wärme bis zur brennenden Hitze. Mit Gewissheit kann aber der vermittelst des Mikroskops Beobachtende aussagen, dass die Entzündung, also auch der die Entzündung begleitende Zustand des Gefässsystems, im

1) p. 107.
2) Vergl. S. 136 ff.

gewöhnlichen Falle nicht plötzlich eintrete, indem er ja nach der Art, der Stärke und der Dauer der Einwirkung des Entzündungsreizes bald Beschleunigung, bald verschiedenartige Abänderung und Retardation der Blutbewegung, bald gänzlichen Stillstand, bald ein verschiedenes Verhältniss der constituirenden Theile des Blutes zu einander, bald eine gänzliche Abänderung des Aggregatzustandes des Blutes wahrnimmt; und es kann uns hier nur obliegen, den natürlichen Zusammenhang und die Aufeinanderfolge dieser verschiedenen Erscheinungen aufzusuchen.

Thomson sah bloss Verschiedenheit in den durch Entzündungsreize veranlassten Veränderungen der Blutbewegung, schloss, wie erwähnt, aus dieser auf die Unbeständigkeit der letzteren und verwarf jede Aufnahme der beschleunigten oder retardirten Blutbewegung in die Definition der Entzündung [1]). — Eine kurze und bündige Entscheidung: nur schade, dass ein sorgfältigeres Experimentiren und eine genauere Beobachtung zwar leicht die Verschiedenheit der Phänomene, aber desto weniger irgend eine Unbeständigkeit, vielmehr eine feste und stete Reihefolge und einen allmählichen Uebergang erkennen lässt.

Hastings widerstreitet der *Thomson*schen Behauptung, dass die Verengerung der Gefässchen mit Beschleunigung der Blutbewegung Entzündung sey; vielmehr erklärt er die Retardation des Blutlaufes mit Erweiterung der Gefässchen dafür. Jene Beschleunigung ist seiner Ansicht nach Effect „gewisser Reize," die er in Betreff des in Rede stehenden Erfolges für specifisch zu halten scheint; dass aber die Verengerung mit vermehrter Geschwindigkeit sehr häufig und meistens demjenigen Zustande, welchen er Entzündung nennt, vorhergehe, scheint ihm ganz entgangen zu seyn. Es findet sich mithin in seiner Lehre von der Entzündung keine Andeutung von Stadien.

---

1) *Meckels* Arch. Bd. 1. S. 449.

Burdach, welcher noch schwankte, ob in der ausgebildeten Entzündung noch Blutbewegung vorhanden sey oder nicht, übergeht die Frage nach Vorläufern und Stadien fast ganz und äussert nur, dass die Beschleunigung des Blutes mit Verengerung der Kanälchen in gar keine Verbindung mit der Entzündung zu setzen sey; wenn man es doch aber einmal wolle, so würde er jene Erscheinung als zum Stadium prodromorum gehörig bezeichnen, und nicht als Stadium irritationis, wie ich sie in meiner Dissertation genannt hätte: da das letztere, wenn man es einer Krankheit beilege, nothwendig immer vorangehe, während diese Nothwendigkeit für das Stadium prodromorum nicht vorhanden sey. *Burdach* mag hierin Recht haben, obwohl sich Manches zur Rechtfertigung des von mir gebrauchten Ausdruckes beibringen liesse; jedenfalls habe ich mit Stadium irritationis einen Zustand bezeichnen wollen, welcher nicht Entzündung ist, und aus welchem sich unter günstigen Umständen erst Entzündung entwickeln könne, aber keineswegs einen Zustand, welcher immer mit der ersten Einwirkung des Entzündungsreizes verbunden sey. Wegen der fast allgemein recipirten Erregungstheorie, oder wenigstens der Kunstausdrücke derselben, gestehe ich gern die Zweideutigkeit und also auch die Unzweckmässigkeit des Ausdruckes zu.

Wenn Andere zu wenig distinguirt haben, so hat es *Kaltenbrunner* zu viel. Seine Abtheilungen und Unterabtheilungen mögen in der Kürze hier einen Platz finden, I. inflammatio sanans, 1. stadium laesionis; 2. stadium suppurationis, *a*) momentum confusionis; *b*) momentum motus supuraterii [1]); *c*) momentum quietis; 3. stadium sanationis. II. inflammatio morbosa; 1. stadium tensionis mit beschleunigter Blutbewegung; 2. stadium incrementi mit verminderter

1) Alles in diesem Abschnitte Gesagte ist mir durchaus unverständlich geblieben, und wie weit auf die Beobachtung Verlass ist, geht wohl aus folgenden zwei Sätzen hervor: „corpuscula et granula, quae in interstitiis et rivulis evolvuntur, pus vocari posse, credo“ und „puris ad superficiem depositionem numquam vidi.“

Geschwindigkeit; 3. stadium perturbationis mit unregelmässiger Bewegung und Anfüllung der Gefässe mit Kügelchen; 4. stadium staseos, Stillstand des Blutes und Tod. Bei der hervorstechenden Willkührlichkeit in den Eintheilungen scheint eine nähere Darstellung des Irrthümlichen leicht entbehrlich.

Baumgärtner endlich zertheilte die Phänomene in 4 Zeiträume, die in der Hauptsache mit den folgenden übereinstimmen; nur ist der vierte füglich mit dem dritten zu vereinigen, da kein wesentlicher Unterscheidungsgrund vorhanden ist, und da die Zahl der Stadien nicht gerade, sondern ungerade zu seyn pflegt [1]).

Meine Antwort auf die dritte Frage ist diese: die durch die Entzündung veranlassten Veränderungen im Blutgefässsysteme treten nicht plötzlich ein, vielmehr ist eine stufenweise fortschreitende Ausbildung in unterscheidbaren Stadien zu erkennen. Die letzteren lassen sich nach der gebräuchlichen Eintheilung in das der Vorläufer, der zunehmenden und ausgebildeten Krankheit auch hier aufstellen.

1. stadium prodromorum.

Bei grosser Heftigkeit des Entzündungsreizes scheinen die diesem Stadium eigenthümlichen Erscheinungen nicht einzutreten, dagegen fehlen sie nie nach der Einwirkung milderer Reize, wozu auch die Verwundung gehört. Es bedarf wohl keiner Erwähnung, dass die Heftigkeit oder Milde eines Reizes immer nur relativ zur Reizempfänglichkeit des Individuums abzuschätzen sey.

Dieses Stadium wird charakterisirt durch eine merkliche Verengerung der Haargefässe, welche wohl den dritten Theil des Durchmessers betragen kann, ferner durch eine wohl das Doppelte erreichende Vermehrung der Geschwindigkeit in der Blutbewegung. Nach Verwundungen scheint indessen weder die Verengerung der Kanälchen, noch die Zunahme der Geschwindigkeit des Blutes in einem gleichen Grade als

1) Siehe oben S. 166 ff.

auf andere Reize zu erfolgen. Uebrigens ist die Bewegung gleichförmig, und das Verhältniss der Blutkügelchen zum Serum unverändert. Mehrere Beobachter glauben hier eine grössere Bleichheit der durchsichtigen Haut wahrgenommen zu haben (*Hastings*, *Burdach*); ich kann dieser Wahrnehmung nicht widersprechen, auch ist sie mir nicht einmal unwahrscheinlich: sie ist nur nicht so auffallend, dass eine Täuschung unmöglich wäre, die wohl durch die Veränderung der Absonderung nach Application des Kochsalzes, zumal bei weniger durchsichtigen Häuten, an älteren Subjecten herbeigeführt seyn könnte.

2. Stadium incrementi.

Dasselbe folgt entweder dem ersten Stadium, oder tritt sogleich nach Einwirkung stärkerer Reize ein. Die Verengerung der Gefässchen lässt gleichmässig mit der Beschleunigung der Bewegung nach; die letztere geht alsbald in eine retardirte über, die Zahl der Kügelchen vermehrt sich auffallend, so dass sie binnen kurzer Zeit auf das Drei- und Vierfache steigt. Diese Erscheinung findet ohne Erweiterung der Gefässchen Statt, mithin geht sie aus einem alienirten Verhältnisse des Serums zu den Kügelchen zu einander hervor. Die Bewegung wird dann ungleichförmig und stossweise vorschreitend, bald eben so weit zurück- als vorgehend (Oscillation): endlich fangen einzelne aus den dichten Kügelchen an, sich den Gefässwänden anzulegen, und ihre Bewegung hört ganz auf. Der Durchmesser der Gefässchen nimmt ansehnlich zu, und diese selbst bekommen von den dicht neben und hinter einander folgenden Kügelchen eine rothe Färbung, während sie im gesunden Zustande durch die einzelnen, einander in grösseren Interstitien folgenden Kügelchen eine farblose Beschaffenheit zu haben scheinen.

3. Stadium acmes sive vigentis inflammationis.

Es folgt erst dem zweiten Stadium auch bei der grössten Heftigkeit des Reizes. Es tritt immer einige Zeit nach Verwundungen ein, natürlich unter der Voraussetzung der Fort-

dauer des Lebens, kann aber auch durch vielerlei andere Reize herbeigeführt werden. Die Kügelchen haben sich in immer grösserer Zahl an die seitlichen Gefässwände angelegt, so dass alle Bewegung in den entzündeten Haargefässen aufhört: jene bilden eine Zeit lang eine fast braune, undurchsichtige und anscheinend continuirliche Masse, welche die Inselchen zunächst zu begrenzen scheint, während die Mitte des Capillargefässes noch durchsichtig ist. Diese Masse vermindert sich dann, während das Serum eine deutlich hellrothe Farbe bekommt, bis nach einigen Stunden von den Kügelchen als fester Masse nichts unaufgelöst vorhanden ist. Man erkennt auf das deutlichste, dass die Röthung des Serums mit der Verminderung der grumösen Masse der Kügelchen in gleichem Verhältnisse steht, so dass jene keinem anderen Umstande als der Auflösung von diesen zugeschrieben werden kann. Die Erweiterung der Gefässchen hat bedeutend zugenommen, jedoch ist auch nicht ein einziges Gefässchen jetzt mit Blut oder dem rothen Serum angefüllt, welches nicht im gesunden Zustande schon Blut geführt hätte. Wirken in diesem Zustande neue Reize ein, so dringen aus der Nachbarschaft neue Kügelchen in den entzündeten Theil ein, welche ebenfalls die beschriebenen Veränderungen erleiden. Nach längerer Zeit bekommen die Inseln von Zellgewebe, welche durch das Gefässnetz gebildet werden, eine gelbröthliche Farbe. In der Umgegend der entzündeten Stelle sind genau die unter dem Stadium incrementi und prodromorum bezeichneten Phänomene der Blutbewegung wahrzunehmen, und zwar zunächst die des zweiten, entfernter die des ersten Stadiums, welche Erscheinung zugleich den nothwendigen Verband der eigenthümlichen Erscheinungen des ersten Stadiums mit der Entzündung beweisen. — — —

Es scheint hier der schicklichste Ort, die Beleuchtung einzelner abweichender Ansichten und Behauptungen, da sie einmal nicht unerwähnt bleiben dürfen, einzuschalten.

Zuerst *Wedemeyers* Ansichten über das Vorkommen

von farblosen Haargefässen, welche keine Blutkügelchen führen. Er sagt [1]):

„1) Obgleich schon *Leuwenhoek*, und nach ihm Mehrere, bemerkte, dass die farblosen feinsten Blutströmchen nur deshalb farblos erscheinen, weil sie nur einzelne gelblich scheinende Kügelchen auf einmal aufzunehmen im Stande sind, dass dagegen die Gefässe erst dann eine rothe Farbe wahrnehmen lassen, wenn sie gross genug sind, mehrere Kügelchen auf einmal aufzunehmen; obgleich nun gegen diese Thatsache sich nichts einwenden lässt, so ist dadurch nach meinem Ermessen keineswegs die Existenz anderer, nur Blutwasser oder ungefärbte Flüssigkeiten führender Gefässe oder Kanäle entschieden widerlegt. Vielmehr giebt es eine Menge physiologischer und pathologischer Erscheinungen, aus welchen die Annahme von serösen, farblosen Gefässen nach *Boerhaave*, *Vieussens*, *Hewson* und *Bichat* allerdings grosse Wahrscheinlichkeit erhält."

„Der Letztere schrieb ihnen eine specifische Reizbarkeit und Contractilität zu, indessen hat diese weder er, noch irgend ein Physiolog mit Augen gesehen und nachgewiesen, und sie ist mithin durchaus hypothetisch [2])."

„2) Bei allen gut gelungenen Injectionen sieht man eine viel grössere Menge von Blutgefässen, als man im normalen Zustande und im Leben in denselben Theilen beobachtet hat. Dieselbe Erscheinung tritt ein bei der oft auf Reizung schnell erfolgenden Röthung und Entzündung der Conjunctiva des Auges, und anderer Organe. Der heftigere Blutandrang scheint hier jene feineren Gefässe, welche sonst nur Blutwasser führen, auszudehnen, so dass sie auch wahres Blut aufzunehmen im Stande sind. Indessen lässt sich diese Erscheinung auch durch die Annahme erklären, dass bei der Entzündung eine grössere Menge von Kügelchen in die Gefässe tritt, dieselben erweitert und

1) A. a. O. S. 274.
2) S. 280.

roth färbt, welche früher nur einzelne Kügelchen aufzunehmen vermochten und daher farblos waren. Das Erscheinen von Blutgefässen auf der gereizten und entzündeten Conjunctiva erfolgt aber zu rasch, als dass solche erst neu entstehen und überhaupt sich zeigen könnten, wenn dieselben nicht schon vorher als wirkliche mit den Arterien in Verbindung stehende Gefässe existirt hätten[1]).“

„3) Man hat bisher in nur sehr wenigen Theilen den Haargefässkreislauf unter dem Mikroskope beobachten können und ist deshalb nicht berechtigt, zu behaupten, dass alle farblosen Saftströmchen und an allen Theilen fehlten. Und in der That habe ich sehr häufig in dem Gekröse der Frösche dem Anscheine nach leer stehende ziemlich weite Haarkanäle unter dem Mikroskope gesehen. Dass sie aber nicht wirklich leer standen, sondern mit Serum gefüllt waren, geht daraus hervor, dass sie, sobald man das Herz ausschnitt und die Thiere verbluten liess, grösstentheils collabirten. Man kann dasselbe bewirken und ihr Serum entleeren, wenn man mit einem Haarpinsel mehrmals über sie hinstreicht. Diese serösen Kanäle waren zum Theil wirklich zu eng, um Kügelchen aufzunehmen und durchzulassen; andere waren aber offenbar gross genug, um einzelne Blutkügelchen aufzunehmen, und es fragt sich daher, warum sie, da ihnen *Bichats* specifische Reizbarkeit abgeht, nicht Kügelchen, sondern bloss Serum durchliessen? Ich zweifle nicht, dass der Grund dieser Erscheinung folgender war: an ihrem Ursprunge nämlich oder an einer Stelle ihres Verlaufes, namentlich da, wo sie starke Krümmungen machen, sind sie, was ich oft deutlich wahrnehmen konnte, durch stockende Kügelchen, geronnenes Blut verstopft oder sehr verengt, so dass sie nur noch das flüssigere Serum durchlassen, zumal wenn die Kraft der Herzens geschwächt ist, und der von ihm ausgehende Druck nicht allenthalben kräftig genug einwirkt. Wenn

1) S. 282.

man daher durch sanftes Streichen mit einem Haarpinsel die Kraft des Herzens ersetzt und die in den Anfängen jener Haarkanälchen stockenden Blutkügelchen wieder mechanisch beweglich macht, so ist man häufig im Stande, die Circulation in ihnen wieder herzustellen; statt des blossen Serums kreisen durch sie alsdann eine Zeit lang wenigstens auch Blutkügelchen."

„4) Nirgends ist der Beweis zu finden, dass in den Gefässen der Hornhaut, der Linsenkapsel, der Knorpel, der serösen Häute und übrigen Theile, welche kein rothes Blut enthalten und eines Stoffwechsels sich erfreuen, dennoch Blutkügelchen kreisen, aber ihrer zu geringen Anzahl wegen unvermögend sind, den Gefässen die rothe Farbe mitzutheilen."

„5) Im hohen Grade des Icterus sind Theile, welche gar kein oder sehr wenig rothes Blut aufnehmen, als Arachnoidea und andere seröse Häute, Fett, Zellgewebe, Hornhaut, fibröse Organe und Knorpel, von der gelben Farbe innigst durchdrungen, andere hingegen, welche viel Blut empfangen, wie Nervenmark, Hirn, Muskelsubstanz u. s. w., sehen wir von dieser Farbe verschont."

„6) Aus offenen frischen Wunden, besonders nach grösseren chirurgischen Operationen, tritt zunächst Blut aus allen zerschnittenen kleinern Gefässen. Nach einigen Stunden tritt statt des Blutes nur blutiges Wasser und noch später fast klare, wässerige Lymphe aus. Laxe, schwammige, krebsige Geschwüre schwitzen häufig eine helle wässerige Flüssigkeit in enormer Quantität aus."

„Diese sämmtlichen Thatsachen sind nun sehr wohl geeignet, das Daseyn seröser Gefässe, wenigstens in einzelnen Organen des thierischen Körpers, fast bis zur Gewissheit zu erheben." — — —

Man erkennt bei dem Ueberblick über diesen Excursus, dass der Verf. sehr wohl das Bewusstseyn gehabt habe, auf wie unsicherem und gefährlichem Boden er einhergehe, und er scheint besonders darüber nicht mit sich

ins Reine gekommen zu seyn, ob er die serösen Gefässe für gewisse oder für alle Körpertheile vindiciren solle: ja nicht selten macht er sich selbst die triftigsten Einwände. Einzelne Puncte habe ich ganz übergangen, weil er sich selbst besser widerlegt hat, als es nur irgend ein Anderer hätte thun können. Eine sorgfältigere und in das Einzelne gehende Prüfung wird aber, so weit ich urtheilen kann, nur das Resultat haben, dass der Beweis für die Existenz von farblosen, mit dem Blutgefässsysteme in unmittelbarem Zusammenhange stehenden, nur Blutserum führenden Gefässen durchaus fehle.

ad. 1) *Wedemeyer* behauptet anscheinend mit gutem Grunde, dass die *Leuwenhoek*sche Beobachtung, nach welcher die feinsten Haargefässe farblos zu seyn scheinen, aber doch in Intervallen rothe Blutkügelchen führten, nicht die Existenz der serösen Gefässchen entschieden widerlege: indessen bürdet er das Onus der Beweisführung von seinen auf fremde Schultern. Nicht die Gegner der serösen Kanäle haben ihre Nichtexistenz, d. h. die Unmöglichkeit des Vorhandenseyns, zu beweisen (was ohnehin überhaupt in der Naturforschung fast immer ein eitles Unternehmen ist), vielmehr die Vertheidiger derselben haben ihre erfahrungsmässige Existenz nachzuweisen; können diese es nicht, so fällt jeder Grund ihrer Annahme weg.

ad. 2) Es steht zwar fest, dass nach guten Injectionen einzelne Organe, z. B. die Schleimhaut u. s. w., stark geröthet und wie entzündet erscheinen, desgleichen, dass durch die Entzündung eine viel grössere Menge von Blutgefässen wahrnehmbar ist als im gesunden Zustande: indessen bedürfen wir zur Erklärung dieses Phänomens nicht der Annahme, dass feinere Gefässchen, welche sonst nur farbloses Serum führten, jetzt mit Blut oder rother Injectionsmasse angefüllt seyn, sondern die eben mitgetheilten mikroskopischen Wahrnehmungen zeigen zureichend klar, dass das bei der Entzündung sichtbare rothe Gefässnetz

durch die Accumulation der rothen Blutkügelchen und durch die Ausdehnung der im gesunden Zustande blutführenden Kanälchen entstehe. Keineswegea kann hier von einer blossen „Annahme" dieses Vorganges die Rede seyn, sondern wir haben hier durchaus festen und sicheren Grund und Boden durch häufige und übereinstimmende sinnliche Wahrnehmung.

ad 3) Es ist offenbar das Gewagteste, einer angeführten Thatsache, einer Beobachtung entgegenzutreten. *Wedemeyer* sagt, er habe mit eigenen Augen die serösen Gefässe gesehen. Durch die blosse Verneinung der gleichen Wahrnehmung von einem oder vielen Beobachtern wird er gar nicht einmal widerlegt; ich für meinen Theil zweifle sogar nicht, dass *W.* das Meiste gerade so und objectiv richtig wahrgenommen habe, wie er es uns mittheilt. Es fragt sich nur, sind es wirklich jene von *Bichat* und Anderen conjicirten serösen Gefässe, welche *W.* gesehen hat? und ist zu vermuthen, dass durch besondere Umstände gerade bei den *Wedemeyer*schen Beobachtungen die Erscheinung veranlasst sey? Unser Gegner definirt den Begriff der serösen Gefässe als solche, „welche vermöge ihrer Kleinheit aus den Arterien nur den farblosen Theil des Blutes, das Serum, aufzunehmen vermögend sind [1])." Von den durch ihn häufig beobachteten Gefässchen prädicirt er: *a*) dass sie keine Blutkügelchen, wohl aber Serum geführt haben; *b*) dass sie zum Theil wirklich zu eng waren, um Kügelchen durchzulassen, zum Theil aber gross genug waren, um einzelne Kügelchen aufzunehmen. Das Prädicat unter *a* ist aber nicht eine Wahrnehmung *Wedemeyers*, sondern ein Urtheil, und wir sind vollständig befugt, zu untersuchen, ob das Urtheil richtig sey. Er äussert selbst, wo er den Haargefässen eigentliche Gefässwände nicht zugesteht [2]): „es wird möglich, dass zuwei-

1) S. 279.
2) S. 263.

len sogar einzelne oder eine Reihe von Blutkügelchen zur Seite von ihrem Hauptstrome abstreifen, einen neuen Kanal im Schleimstoffe sich graben und nach einem kurzen Abstecher wieder mit ihrem Hauptstrome oder mit anderen benachbarten Strömchen sich vereinigen;" und ich erlaube mir aus meiner Abhandlung über die Blutbewegung [1]) folgende Parallele hinzuzusetzen: „Hier und da sieht man, dass mitten durch eine der kleinen Inseln, welche durch die Anastomosen der Haargefässe gebildet werden, und welche als gleichförmige Masse erscheinen, sich Blutkügelchen, um das 4 und 10fache kleiner als die unzähligen vorüberfliegenden, langsam hindurchwinden und sich dann nach dem Austritte bald zu einem von gewöhnlicher Grösse vereinigen; dass endlich diess viel kleinere Gefässchen wieder verschwindet und kein Blut mehr hindurchlässt." *Wedemeyer* muss wenigstens für erfahrungsmässig festgestellt halten, dass Blutkügelchen zuweilen sich selbst durch das Zellgewebe neue Wege bahnen, also nicht unansehnliche Hindernisse in ihrer Bewegung zu überwinden vermögen. Es kann mithin die zu grosse Kleinheit der Gefässchen unmöglich die Ursache des Nichteintrittes der Blutkügelchen seyn. Dass es mit dieser durchaus einzig dastehenden Beobachtung *Ws.* über die serösen Gefässe eine eigene Bewandtniss habe, erhellt aus seinem Prädicat *b.*: dass andere seröse Gefässe zur Aufnahme der Kügelchen gross genug gewesen seyn, ja dass durch leichte mechanische Hülfen der Eintritt der Kügelchen zu Wege gebracht werden konnte. Diese sind offenbar nicht *Bichats* oder *Ws.* seröse Gefässe, da seröse Gefässe, welche Blutkügelchen führen, eine Contradictio in adjecto wären. Die Auflösung des Räthsels scheint vollständig aus den besondern Umständen, unter welchen beobachtet wurde, hervorzugehen. *W.* beobachtete nämlich die Blutbewegung nur an dem Mesenterium von ausgewachsenen Fröschen,

1) Dieses Arch. Jahrg. 1827. S. 440.

was bekanntlich sehr kurz ist, also auch mehr als gewöhnliche Gewaltthätigkeit fordert, um es zur Beobachtung ausgespannt zu erhalten, wozu er sich einer besonderen Vorrichtung mit 12 Häkchen bediente. Es ist begreiflich, dass unter diesen Verhältnissen sich nicht wohl aus den Wahrnehmungen ein Schluss auf die gewöhnliche und normale Blutbewegung machen lasse. Die von *W.* versuchte Erklärung ist theils zu eng mit seinen Ansichten über die Blutbewegung im allgemeinen verbunden, als dass wir hier näher darauf eingehen könnten, theils würden nach derselben seröse Gefässe nur bei höchst erschöpftem Zustande des Thieres vorhanden seyn, wo also die Serosität erst Product der gesunkenen Lebenskräfte wäre.

ad 4) Wenn auch in der Hornhaut, Linse u. s. w. das Vorhandenseyn von blutführenden Haargefässen nicht bloss nicht nachgewiesen, sondern sogar höchst unwahrscheinlich ist, so berechtigt doch der Stoffwechsel in jenen Organen nicht zu der Behauptung, dass dieser durch seröse Gefässe bewerkstelligt werde, da aus dem Demonstrandum selbst, dass nämlich die Ernährung durch seröse Gefässe geschehe, kein Beweisgrund abgeleitet werden kann. Jedenfalls sind auch in den genannten Organen die serösen Gefässe nicht nachgewiesen.

ad 5) Dass im Icterus das Blutwasser und zugleich vorzugsweise die Theile, in welchen die serösen Gefässe conjicirt werden, gelb gefärbt seyn, während andere von der Alienation der Farbe ganz verschont bleiben, kann höchstens die Verwandtschaft der ersteren zu der färbenden Substanz beweisen, aber nichts für die Existenz seröser Gefässe.

ad 6) Dass die serösen Exsudationen grosser Wunden und schlaffer, schwammiger Geschwüre sowohl mit einander als mit dem Blutserum identisch seyn, ist nicht nur nicht erwiesen, sondern sogar unwahrscheinlich, mit-

hin ist auch hieraus kein Grund für die Existenz seröser Gefässe zu entnehmen.

Hieraus folgt, dass die angeführten Thatsachen nicht geeignet sind, das Daseyn seröser Gefässe weder in allen, noch in einzelnen Organen zu beweisen, ja nicht einmal entfernt wahrscheinlich zu machen. —

Eine andere abweichende Meinung, bei welcher wir wegen der zu offenbaren Unrichtigkeit nur kurz verweilen werden, ist die von *Döllinger*[1]): „dass das Blut nur im uneigentlichen Sinne eine Flüssigkeit sey; es fliesse nicht wie Wasser vermöge seiner Natur, sondern wie feiner Sand in der Sanduhr. Wenn die Blutkügelchen wirklich, wie *Haller* und *Spallanzani* annehmen, in einer wässerigen Flüssigkeit schwimmen, so ist diese wenigstens in sehr geringer Menge vorhanden; denn die Blutkörner bewegen sich in den Blutströmchen gedrängt neben einander, das Blutwasser aber, welches sich von dem aus der Ader gelassenen Blute absondert, ist nicht als solches ein Bestandtheil des Blutes, sondern erst in Folge einer Zersetzung von den Blutkörnern abgesondert." Ich finde nirgends einen weiteren Beweis für diese gewiss paradoxe Sentenz, es bleibt uns also nichts weiter übrig, als Thatsachen aufzuführen, welche mit ihr im Widerspruche stehen.

1) Man erkennt bei mikroskopischen Beobachtungen die Bewegung des Blutes zwar nur durch die der Kügelchen; diese indessen erfolgen in ansehnlichen Intervallen, die wenigstens das Zwei- und Dreifache des Durchmessers der Kügelchen betragen; desgleichen nimmt man überall die Distanz der Kügelchen von den zarten Gefässwänden auf das Bestimmteste wahr. Die Bewegung des durchsichtigen, dieselben umgebenden Fluidums kann aber wegen der Durchsichtigkeit und Farblosigkeit nicht erkannt werden. Von einer blossen Annahme des Fluidums kann

---

1) Was ist Absonderung und wie geschieht sie? Würzburg 1819.

aber hier nicht die Rede seyn, da in dem Angeführten sämmtliche unbefangene Beobachter übereinstimmen.

2) Bei Verwundungen durchsichtiger Theile sieht man unter dem Mikroskope die Kügelchen mit dem durchsichtigen Serum austreten, welches extravasirt bei Integrität der Kügelchen durch alle sinnliche Perceptionen als tropfbares Fluidum erkennbar ist.

3) Bei Eröffnung eines grossen Blutgefässes, oder bei Verwundungen des Herzens zeigt das Blut immer und ausnahmlos sich als tropfbare Flüssigkeit unmittelbar bei dem Austritte.

Wenn *Döllinger* die Existenz des Serums bezweifelt, so sucht auf der anderen Seite Prof. *C. H. Schultz* die der Kügelchen als unmöglich zu beweisen. Er spricht sich darüber so aus [1]):

„Insofern man sich, wie nach der Gerinnung, den Farbestoff des Blutes mit dem Blutkuchen verbunden denkt, werden die Blutkügelchen als roth dargestellt, wogegen das Serum eine zwischen ihnen verbreitete farblose Flüssigkeit seyn soll. Indem nun der Blutkuchen als der eigentliche bildende Bestandtheil angesehen werden muss, gilt natürlich demnach (!) die Voraussetzung, dass die Blutkügelchen den wesentlichsten Bestandtheil des Blutes ausmachen müssen, und dass ein Blut ohne Kügelchen eigentlich kein Blut ist. Zunächst die Widersprüche, welche aus dieser Ansicht hervorgehen:"

„Man kann den Bildungsprocess überhaupt nicht als Lebensact begreifen, wenn der bildende Theil des Blutes schon von dem nicht bildenden im Blute räumlich gesondert ist. Es bleibt nur die eine Ansicht möglich, dass die Blutkügelchen bei der Bildung mechanisch aus dem Serum gesondert werden, wobei jeder Uebergang zu einem lebendigen Verhältnisse unerklärbar bleibt."

„Bei diesem rein äusserlichen Verhältnisse kann man

---

1) Dieses Arch. Jahrg. 1836. S. 544.

weder einsehen, wie das Blut der Sitz gesunder, noch wie es der Sitz von Krankheits-Thätigkeiten (?) seyn kann."

„Der Mechanismus der Herzbewegung erklärt die Ernährung durch das Blut gar nicht. Ja die freie und vollkommenste Ausübung der Functionen in jedem Organe steht mit dem Grade der Thätigkeit des Herzens in dem entschiedensten Gegensatze, wie z. B. bei dem Fieber, wo alle Secretionen (!!) und die Ernährung gehemmt sind. Nicht die Gefässe, sondern das Blut ist die unmittelbare Quelle der Bildungen."

„*Leuwenhoek*, *Haller*, *Gruithuisen* und Andere stimmen mit ihren Beobachtungen darin überein, dass man häufig in den kleinsten Gefässen Blutströme von blossem Serum ohne alle Kügelchen sehe. Nun sind die kleinsten Gefässe gerade diejenigen, in welchen die Bildungen vorgehen: wie ist denn nun möglich, dass hier das Blut seine bildende Thätigkeit ausüben kann, ohne dass es seinen allein bildenden Bestandtheil hat?"

„Der alleinige Grund aller dieser Widersprüche liegt nun aber darin, dass man die ganze Idee von den Blutkügelchen aus mangelhaften Beobachtungen an kaltblütigen Thieren entnommen und diese vorgefassten Urtheile auf die Darstellung der Blutkügelchen in allen übrigen höheren Thieren und im Menschen übergetragen hat. Man sieht nämlich durch das Vergrösserungsglas in den Blutströmen durchsichtiger Theile bei Fröchen u. s. w., sobald man sie in einem etwas dunklen Schattenlichte betrachtet, eine trübe wolkige Flüssigkeit, in welcher sich eine Anzahl kleinerer oder grösserer hellerer Flecken mit dunklen Rändern auszeichnen, doch dergestalt, dass da, wo diese helleren Stellen klein sind, sich die dunklen Ränder unbestimmt mit dem trüben, opaken Theile des Blutes vermischen und so ein ganz unbestimmtes Bild geben, in welchem man während der Bewegung den durchscheinend trüben Theil des Blutes von den in demselben vorhandenen wolkigen Stellen nicht deutlich unterscheiden kann. Die Undeutlichkeit des

Bildes von der inneren Beschaffenheit der Blutmasse im Schattenlichte wird dadurch vermehrt, dass die helleren Flecke durchaus keine bestimmte Form und Grösse haben. Einige scheinen mehr rund zu seyn, andere sind an einem oder dem anderen Ende mehr in die Länge gezogen, eiförmig oder elliptisch."

„Bei warmblütigen Thieren existiren aber diese wolkigen Flecke nicht, sondern der ganze Blutstrom erscheint hier als eine undeutliche grumöse Masse, in der man im Schattenlichte eben so wenig eine deutliche i n n e r e (?!) G e s t a l t u n g wahrnehmen kann."

„Die ganze Erscheinung rührt von der in dem Blute enthaltenen und beständig verarbeiteten Luft (theils atmosphärischer Luft, Sauerstoffgas, theils auch wohl entstehendem kohlensaurem Gas) her, die häufig in deutlicher Form von wirklichen Luftblasen (wie man sie auch durch die Luftpumpe aus dem Blute entwickeln kann) im Blute vorhanden ist. Mit Recht nannte daher auch *Hewson* diese Theile Blutbläschen, und *Poli* folliculi membranacei [1])."

„Wegen der beständigen Verarbeitung, in welcher die

---

1) *Wiedemann* giebt in seinem Archive für Zoologie und Zootomie einen Auszug aus dem *Poli*schen Werke Testacea utriusque Siciliae (Bd. 1. Berlin 1800. S. 195) wie folgt: „Das Blut der Schalwürmer ist wie eine dünne klare Lymphe beschaffen und hat nur bei den mit Blutsäcken versehenen eine rothe Farbe. Den rothen Theil des Blutes bilden kleine häutige Bälge, welche weit grösser als die des Menschen sind; in den bloss weissblütigen Thieren finden sich diese Bälge viel seltener. Bei vollkommenem Gesundheitszustande haben sie ein strotzenderes, rötheres, im Gegentheile aber ein zusammengefallenes blässeres Ansehen. Der Fasertheil des Blutes ist nichts Anderes als diese Bälge, welche sich, nachdem der Lebensgeist herausgetrieben ist, an einander hängen und ein faseriges Ansehen erhalten. Ausser diesen Bälgen kommt im Blute dieser Thiere noch ein sandähnlicher, schwerer, zu Boden sinkender Theil vor, aus welchem der Samen bereitet wird, denn im Samen kommen lauter eben solche Körnerchen vor, und man findet diese auch in den befruchteten Eiern wieder." *Wiedemann* bricht hier ab, weil der Leser durch das Auslassen solcher Bemerkungen nichts verliere.

Luft in dem Blute begriffen ist, ist ihr Erscheinen während der Beobachtung des strömenden Blutes so unbestimmt, und weil diese Verarbeitung mit der Steigerung der inneren Lebendigkeit und den Graden der Respiration grösser wird, so ist die Erscheinung dieser Luftblasen bei den niedrigen kaltblütigen Thieren beständiger als bei den warmblütigen, wo man sie in der Grösse und Gestalt wie bei den kaltblütigen nirgends findet."

„Die Membranen der Blasen sind aber nichts Anderes als der Theil des flüssigen Blutes selbst, in dem die Luftblasen sich bilden und schwimmen, ebenso wie die Membranen der Seifenblasen oder des Schaumes einzig aus dem Seifenwasser und dem Biere selbst gebildet sind." —

Nach meinem Dafürhalten können wir dem Prof. *Schultz* insoweit ohne eindringende Untersuchung Recht geben, dass häufig von den Wahrnehmungen an dem geronnenen Blute auf den Zustand des im lebenden Körper umlaufenden zu voreilig geschlossen werde, und dass ein eben so grosser Unterschied zwischen diesem und jenem sey als zwischen einem lebendigen und todten Thiere. Jedoch müssen wir trotz der *Schultz*schen Deductionen der Meinung seyn, dass die Blutkügelchen des lebendigen Blutes der für die Ernährung und das Leben wichtigste Bestandtheil sey, aber nicht „weil der Blutkuchen als der eigentliche bildende Bestandtheil angesehen werden muss," sondern aus ganz anderen Gründen, welche auseinanderzusetzen uns hier zu weit abführen würde. Keinesweges ist aber damit behauptet, dass der farblose und durchsichtige Theil des Blutes, welchen wir der Kürze halber Serum nannten, zur Ernährung und zum Bestehen des Lebens nichts thue, was schon deshalb nicht richtig seyn kann, weil wir weder Ernährung noch Leben bei mangelndem Serum wahrnehmen: im Gegentheile scheint das Serum materiell mehr zur Ernährung beizutragen als die Kügelchen.

Was nun der Verf. über die Widersprüche und Unbegreiflichkeit der Ernährung und des Erkrankens durch

das Blut sagt, steht zwar in der engsten Verbindung mit seiner angeblich auf Beobachtungen begründeten Theorie der Ernährung, indessen müssen wir frei bekennen, dass diese durch seine Erklärung gar nicht begreiflicher erschienen sey, vielmehr sind wir der Meinung, dass das vollständige Begreifen des Ernährungsprocesses, wie manches Andere, ausserhalb der Grenzen der menschlichen Intelligenz liege. Wenn der Verf. alles Unbegreifliche in die hypothetische Bildungskraft und das intensive Leben des Blutes concentrirt, so scheint er dadurch über die Sache kein neues Licht verbreitet zu haben, da ausser anderen Bedenklichkeiten die Ernährung nicht innerhalb der Gefässe vor sich gehen, also auch nicht unmittelbar vom Blute ausgehen kann.

Ferner führt der Verf. die übereinstimmenden Beobachtungen von *Leuwenhoek*, *Haller*, *Gruithuisen* und Anderen an, dass häufig in den kleinsten Gefässen Blutströme von blossem Serum ohne Kügelchen gesehen wären, ohne jedoch eine nähere Anführung des Ortes, und der Art, wie die Beobachter sich darüber auslassen, für nöthig zu halten. Leider habe ich mich an einem anderen Orte schon genöthigt gesehen, auf die Unzuverlässigkeit und Ungenauigkeit des Verfassers in seinen Citaten aufmerksam zu machen [1]), und wenn ich nicht irre, ist hier ein neuer Grund zu dieser Anklage. Ich habe bei der zu grossen Wichtigkeit des Gegenstandes die Werke von *Leuwenhoek* und *Haller* genau durchgesehen und bin zu folgendem Resultate gekommen:

1) *Leuwenhoek* sagt zwar [2]), dass er über die unmittelbare Einmündung der Arterien in die Venen in Zweifel gekommen sey; „quoniam viderem vasa adeo tenuia, ut nequaquam unicus sanguinis globulus per ea transire posset, ac tum mihi persuasi, arterias cum venis non esse unitas,

1) Dies. Arch. 1827. S. 425.

2) Arcan. nat. det. Tom. III. Lugd. Bat. 1722. p. 14.

sed sanguinem etiam extra arteriarum vasa protrudi, venasque hunc sanguinem per cordis motum pro parte maxima adtrahere, et plurimos sanguinis globulos in hac protrusione (propter arcta arteriarum vasa) facile dissolvi, et qui antea unicus erat globulus in sex distinctos globulos separari, et quam primum separati hi globuli in venas redirent, et majus invenirent spatium ipsos denuo senos coagulari, eosque (qui ad venas non transeant) de corpore quasi exhalare, sed tamen antea in tam minutas particulas dividi, ut una cum particulis aqueis abripiantur, et postquam in aërem devenerint, denuo coagulentur, et hos tum esse globulos, quos olim in sudore et lacrymis detexi."

An einem anderen Orte [1]): „Nuper tunicam corneam oculi bovis tam tenuiter discerpsi, ut ejus crassitiem septies dividerem, ac in singulis harum discerptarum partium magna cum admiratione videbam maximam per se invicem implexarum pellucidarum striarum copiam, quarum multas esse vascula sanguifera statuebam, sed adeo tenuia, ut nullos globulos, aut materiam, sanguinem rubrum reddentem, intra se admitterent; statuebam quoque, nos manu nostra oculos nostros fricando, haec vascula ita posse premere, ut extendant se, ac globulos, sanguinem rubrum reddentes admittant, iique in illis aliquamdiu quiescant, atque ita oculos nostros ex frictione rubescere."

Obgleich auf den ersten flüchtigen Blick das Citat des Prof. *Schulz* als richtig erscheint, so habe ich doch folgende Einwendungen zu machen:

a) Es stellen sich in den angeführten Worten *Ls.* vier hypothetische Meinungen heraus, erstlich die alte vom Parenchyma, zweitens die über den Ursprung der Kügelchen im Schweiss, in den Thränen (im Schleime), drittens die aus mathematischen Combinationen hervorgegangene der sechsfachen Zusammensetzung der Kügelchen, und endlich

1) p. 77.

viertens über die Art der Ernährung der Cornea mit der ganz unrichtigen Erklärung der Röthung des Auges, d. h. der Conjunctiva und nicht der Cornea; es wird mithin durch das Vorherrschen des Hypothetischen das Factische, die Beobachtung, zweifelhaft gemacht.

b) Auch die Form der Beobachtung begründet Zweifel in ihre Richtigkeit, da bloss ein Urtheil ausgesprochen ist, dass in bestimmte Gefässe keine Kügelchen eindringen könnten, ohne alle nähere Angabe, unter welchen Verhältnissen die Beobachtung gemacht, nicht einmal ob die Circulation normal, ja ob sie überhaupt vor sich gegangen sey. In Betreff der Folgerungen aus den Erscheinungen an der macerirten Cornea bedarf es keiner Widerlegung.

c) Wir müssen uns erinnern, dass *L.* seine Mittheilungen in einer Sammlung von chronologisch geordneten Briefen macht, in welchen der irgend aufmerksame Leser auch die Modificationen der Ansichten und Urtheile je nach den hinzugekommenen Beobachtungen und Erfahrungen leicht erkennt, so dass die eigentliche Meinung immer nur aus den letzten Mittheilungen zu entnehmen ist. So sagt *L.* später ganz im Widerspruche mit dem Obigen [1]: „Quoniam pro certo habebam, sanguinis circulationem non nisi in vasis majusculis non peragi, sed in minimis et tenuissimis sanguiferis (nam si secus esset, mihi certo persuadeo, omnes partes corporis nutriri non posse), ideoque quoniam haec ad detegendum mihi impervestigabilia videbantur, aliquot ab hinc annis in ipsa inquirere desii;“ und darnach [2]: „In ranis etiam detexi maximum minutissimorum vasorum sanguiferorum numerum, quae continuo per inflexos gyros decurrentia ea constituebant vasa, quae nos arterias et venas vocamus; adeo, ut etiam hic mihi manifestissime liqueret, arterias ac venas eadem continuata esse vasa prolongata,“

1) Tom. eodem. epist. 65. p. 162.
2) p. 163.

endlich[1]): „Quamvis sanguinis cursum tum in arteriis, tum in venis distinctissime viderem, impossibile tamen mihi erat, quantumvis accurate intuerer, arteriarum fines et venarum principia videre.“

2) In Betreff der *Haller*schen Auctorität für die serösen Gefässe, so wird die Berufung auf jenen berühmten Physiologen entweder gerade zu auf einem Falsum beruhen, oder aus einer unrichtigen Auslegung hervorgegangen seyn, indem *Haller*, auf seine Beobachtungen sich stützend, für das Gegentheil von dem sich erklärt, was *Schultz* will. Wir finden bei ihm[2]): „Vasa minorum generum *Boerhaavii*, quae humores sanguine tenuiores ferunt, inexpertus facillime se vidisse crediderit, quando in ranae mesenterio vascula minima uniglobulo et flavo quidem pervia videt. Verum paullo minus credulus suis votis observator fatebitur, nihil se vidisse, praeter venulas minimas a venis rubris ortas et in venas rubras ita redeuntes, ut ex duorum ejusmodi vasculorum confluxu canalis duorum globulorum, deinde trium, denique vena fiat, alteri trunco inserta. Nam globulos ferunt nihilo rubris minores, ipsisque concolores eosque manifesto similibus globulis venarum majorum socios reddunt. Excolora vero nudo oculo sunt, quae unum duosve rubros globulos vehunt, quod debilis plerumque singulorum purpura sit, neque oculum moveat, nisi congesti fuerint.“

3) *Gruithuisen* supponirt zwar die serösen Haargefässe, wie nach *Bichat* fast alle Physiologen, ich habe aber nirgends eine klar ausgesprochene Beobachtung über das Vorhandenseyn derselben gefunden; freilich konnte ich nicht aller Schriften des Verfs. habhaft werden: jedenfalls ist aber *Gruithuisen*, trotz aller seiner Verdienste, nicht für

---

1) p. 166.

2) Opp. min. emend. Tom. I. anat. ad part. c. h. vit. anim. nat. Laus. 1762. de sanguinis motu. p. 177.

einen durchaus nüchternen und zuverlässigen Beobachter anzuerkennen.

Auch bei *Oesterreicher*, welcher seine Abhandlung mit einer ungewöhnlich vollständigen Literatur ausgeschmückt hat, finden wir darüber folgende Stelle[1]): „Es hat noch nie ein Beobachter solche Gefässchen gesehen, und in dem Falle, wo ein Beobachter dergleichen gesehen zu haben vermuthete (*Harless*), fand ein beinahe unverzeihlicher Irrthum Statt."

Fahren wir in Wiederlegung der *Schultz*'schen Theoremen fort.

In dem mit Dunkelheit reichlich ausgestatteten Bilde von durchsichtigen im dunklen Schattenlichte beobachteten Theilen kaltblütiger Thiere wird Niemand, der auch nur einmal mit einiger Geschicklichkeit mikroskopisch experimentirt hat, einige Aehnlichkeit mit dem Wahrgenommenen erkennen, vielmehr haben die Kügelchen nach aller Beobachter Uebereinstimmung in kaltblütigen Thieren eine grössere ovale, und in warmblütigen eine kleinere rundliche Gestalt, übrigens aber mit seltenen Ausnahmen eine unter einander vollkommen gleichmässige Grösse. Wenn auch der Prof. *Schultz* hier nicht, wie in seinem „Lebensprocesse im Blute," fordert, dass unter reflectirtem Sonnenlichte experimentirt werde, so hat er doch die Forderung nicht widerrufen. Es ist kaum begreiflich, wie über die zweckmässige Lichtstärke überhaupt nur Controversen entstehen können, da die Frage, ob ein Bild deutlich oder nicht deutlich sey, Jeder mit dem ersten Versuche sicher entscheidet, eben so wie über den Grad der Vergrösserung und die Entfernung des zu beobachtenden Gegenstandes von dem Objectivglase. Das reflectirte Sonnenlicht erzeugt in dem beobachtenden Auge ein allgemeines Flimmern, ähnlich dem in einander fliessenden Rauschen vor dem Ohre, das mit einem hohlen Deckel verdeckt wird. Auf gleiche Weise äussern sich *Bur*-

1) A. a. O.

dach[1]) und *Oesterreicher*[2]). Sehr hübsch und wahr spricht *Leeuwenhoek* über die Sinnestäuschungen bei mikroskopischen Beobachtungen ganz im Allgemeinen[3]): „Comperi in membrana cornea jacentes nonnullas particulas rotundas huic inde sparsas; has ego particulas censeo esse globulos sanguineos[4]). Imperitus hasce particulas in continuo cernens motu (modo enim sursum mox vero deorsum ferri videntur) facile crederet, hasce particulas non intra oculum latere, verum eas in ipso aëre haerentes microscopio observari. Saepenumero etiam contigit, quum ad lumen valde lucidum microscopiis uterer, mihi infinitus quasi minutissimarum particularum (quae omnes inter se rapidissimo ferebantur motu) numerus visui objici videretur."

Rudolphi endlich sagt vom Prof. *Schultz*[5]): „er hat das Mikroskop gebraucht, aber auf die verwerflichste Weise, im Sonnenlichte, und oft unter dem zusammengesetzten Mikroskope, ohne hinreichend durchsichtige Theile zu wählen, so dass es ihm auch nie gelungen ist, mir das Geringste von dem, was er behauptet, unter dem Mikroskope zu zeigen." —

Bei warmblütigen Thieren will der Prof. *Schultz* das Blut als eine „undeutlich grumöse Masse" ganz im Widerspruche mit den übrigen Beobachtungen gesehen haben, wir lassen indessen diese Wahrnehmung als eine „undeutliche" auf sich beruhen, dagegen können wir nur mit aller Kraft gegen die Behauptung, als seyen die Kügelchen nichts als Schaum, als Luftblasen, deren Wände das flüssige Blut ausmache, protestiren. Der Verf. weiss nicht allein, dass das, was der gewöhnliche kurzsichtige Verstand für ganz

1) A. a. O.

2) S. 102.

3) Contin. arc. nat. det. Tom. IV. epist.

4) Nicht Blutkügelchen, sondern die Thränenfeuchtigkeit, über deren Bewegg. dies. Arch. Jahrg. 1827. S. 467.

5) Grdr. d. Phys. Bd. 2. Abth. 2. Berl. 1828. S. 317.

solide Körperchen hielt, Luftblasen sind, sondern er kennt sogar ziemlich genau die verschiedenen Luftarten, aus welchen sie gebildet sind: woher ihm die Wissenschaft davon komme, verschweigt er leider; blosse Folgerung aus der Erfahrung kann sie doch unmöglich seyn, dass vermittelst der Luftpumpe Luft aus dem Blute abgeschieden werde, die doch aus fast jeder Flüssigkeit, welche mit der Atmosphäre einige Zeit in Berührung gestanden hat, unter der Campane entweicht. Wir können deshalb zur Widerlegung nur auf widersprechende Erfahrungen uns berufen.

1) Wenn die Blutkügelchen Luftblasen wären, so würden sie von einer durchaus unregelmässigen Gestalt seyn, so dass kaum zwei einerlei Grösse hätten, während sie nach der allgemeinen Erfahrung in der unendlich grossen Mehrzahl von einer regelmässigen und mit einander übereinkommenden Gestalt sind. *Schultz* bestreitet zwar diese Erfahrung, es fragt sich nun nur, ob die Beobachtungen desselben eine so überwiegende und souveraine Glaubwürdigkeit haben.

2) Die Cohäsionskraft der Fluida, also präsumtiv auch des Blutes, bewirkt, dass, wenn Luft in ihnen vertheilt ist, die Luftbläschen nach und nach zu immer grösseren zusammenfliessen, so dass, wenn die *Schultz*'sche Behauptung richtig wäre, nicht selten ganze Luftsäulen statt des Blutes in den Gefässen enthalten wären, welche bis jetzt wenigstens von Niemandem bei ungestörtem Blutumlaufe beobachtet sind.

3) Nach *Schultz* ist die rothe Farbe gleichmässig über das Blut vertheilt, da die Bläschen an sich nur eine farbenlose Luft enthalten. Obgleich nun durch das Mikroskop sich nicht ohne Schwierigkeit die Farben unterscheiden lassen, so stimmen doch alle Beobachter darin überein, dass in dem farbenlosen durchsichtigen Serum gelbröthliche durchscheinende Kügelchen sich bewegen. *Leuwenhoek* spricht wiederholt von Kügelchen, als dem Theile, welcher dem Blute seine Farbe gebe. Die Farblosigkeit des

Serums in den Haargefässen erklärt unser Gegner durch die geringe Menge des in ihnen enthaltenen Blutes: indessen erkennt man doch bei der im Ganzen nicht so beträchtlichen Vergrösserung des Durchmessers in den entzündeten Haargefässen auch das Serum nach Auflösung der Kügelchen deutlich roth, und besonders bei der Accumulation der Kügelchen und ihrem Stillstande sind gerade die Stellen, wo sie sich in grösserer Zahl an die Gefässwände angelegt haben, dunkelroth und undurchsichtig.

4) Wenn auch die verschiedenen Beobachtungen über die Blutkügelchen einer Revision zu bedürfen scheinen, so sind doch ausser den älteren die Wahrnehmungen von *Home* [1]) und insbesondere von *Wedemeyer* [2]), denen zufolge die Kügelchen einen permanenten und unter Umständen consistenten Kern haben, nicht ohne Weiteres zu übersehen. Ich kann für jetzt nur versichern, dass ich auch in dem extravasirten Blute die Kügelchen permanent und von gleicher Grösse mit den in den Gefässen umlaufenden wiederholt gesehen habe. —

Haller möchte übrigens schwerlich mit Recht als Auctorität für das Vorhandenseyn der Luft in den Blutgefässen anzuführen seyn. Zwar erzählt er von Luftblasen im Blute, welche 100mal grösser seyn als die Kügelchen [3]), und später [4]) von tausendmal grösseren, jedoch führt er selbst als nächste Folgerung aus seinen Versuchen auf [5]): „Aërem a sanguine facile distinctum per vasa vivi animalis moveri posse. Qui in vasis subinde apparet, is per vulnera subrepsit," da *H.* die Luftblasen immer nur nach Verwundungen und in den Venen bemerkte. An einem anderen Orte [6]) lässt er sich weitläufiger so aus: „Non ideo verum aërem sani

1) Dies. Arch. Bd. 5. S. 369.
2) Das. Jahrg. 1829. S. 346. 47.
3) Opp. min. Tom. I. sect. VII. de motu sanguinis p. 64. exp. 8.
4) p. 65. exp. 9. exp. 13. p. 66. exp. 17. p. 67.
5) p. 68.
6) p. 182.

animalis vasis inesse crediderim. Inter quinquaginta enim experimenta unum forte fuit, in quo sphaerulas aëreas conspexi, et eae manifesto tunc demum reperiuntur, quando vulnera insigniora vasis majoribus animalium illata sunt, per quae aërem admisisse potuerunt, neque unquam eae bullae adparent, ubi cautum est, ne ejusmodi vasa laederentur."

Auch *Spallanzani* will wiederholt Luftsäulen im Blute gesehen haben, jedoch sind seine Angaben darüber undeutlicher, wie ich ihn überhaupt nicht für einen in allen Einzelheiten zuverlässigen Beobachter halte[1]), und er kann nicht umhin, zu sagen[2]): aucune de mes expériences ne m'a offert dans l'état naturel la moindre trace de ces atomes aëriformes.

Bei *Leuwenhoek* finden wir darüber folgende hübsche Stelle[3]): „Aëris globulos in sanguine ita confici, quemadmodum ope fermenti in farina excitatur, in me non cadit: nam crediderim, si aliquot aëris bullulae se invicem modo contingerent, in sanguine, eas coagulatum iri circa sanguineum fluidum, qui praecipue in arteriis circa cor continetur, atque ita passim magnum spatium in arteriis occupaturas, ac semper ob materiae levitatem in superiori loco haesuras, adeoque magna quaedam vasa sanguifera circa cor aliquando nil nisi aërem continere possent. Deinde si aëris bullulae in sanguine essent, licet aliquot millenis myriadum[4]) vicibus essent arenula minores, eas certe creberrimis observationibus per 11 aut 12 annos a me factis circa sanguinem ejusque globulos detexissem."

Ich kann hier schliesslich nicht unberührt lassen, dass die Idee, die Blutkügelchen seyen mit Luft angefüllte Bläschen, gar nicht eine Erfindung *Hewsons* oder *Polis* ist, viel-

1) So steht seinen Beobachtungen zufolge die Muskularkraft der Arterien und die spontanen auf den Reiz des Blutes erfolgenden Zusammenziehungen derselben felsenfest (p. 360 sqq.).

2) Exp. 15. p. 262.

3) Arcan. nat. det. Tom. III. p. 97.

4) Auf ein Paar Nullen kommt es *L.* bei solchen Gelegenheiten selten an.

mehr schreibt sie sich aus einer viel früheren Zeit her. Den Mittheilungen *Hallers* zufolge behaupteten dasselbe schon *Bohn*[1]), *G. Cheyne*[2]), *G. E. Hamberger*[3]) und Andere; jener berühmte Physiolog setzt indessen hinzu[4]): „Haec conjectura ab omni veri specie remota est, cum solidam ejusdem naturae densitatem ipse oculus demonstret, atque aliunde evictum sit, id quod in sanguine rubrum est, gravius esse, fundumque in reliquo sero petere."

Haller legt noch zur Widerlegung jener Hypothese grosses Gewicht auf einen meines Erachtens sehr zweideutigen Versuch; er hatte nämlich an die Haargefässe einen brennenden Wachsstock bis zum Verbrennen nahe gebracht, dabei habe er keine Ausdehnung der Kügelchen gesehen, die doch nicht hätte ausbleiben können, wenn das Contentum Luft gewesen wäre[5]). —

Ja so paradox auch das gänzliche Abläugnen der Blutkügelchen ist, so bleibt dem Prof. *Schultz* nicht einmal der Ruhm der Erfindung und der ersten Vertheidigung, da schon *Platner*[6]) und *Hartsoeker*[7]) dasselbe, freilich aus ganz anderen Motiven, behauptet haben. *Haller* wählt auch hier das einzig Richtige, die Appellation an die vorurtheilsfreie Beobachtung, und sagt: globuli sanguinis propriae, definitae, certae moleculae sunt, neque casu natae, neque ejusdem cum reliquo liquore indolis.

Es wird nach allem diesem wohl das Gerathenste seyn, ein durchsichtiges Serum und besondere von diesem verschiedene Kügelchen als constituirende Theile des lebenden Blutes mit allen nüchternen Beobachtern anzunehmen. —

---

1) Circ. p. 179.
2) Phil. princ. of relig. p. 304.
3) Physiol. med. p. 16.
4) Opp. min. Tom. I. p. 180.
5) Exp. 3. p. 64 et p. 181. Tom. I. Opp. min.
6) de nox. cohib. suppur. nr. VI.
7) Extraits p. 5.

Schreiten wir nun nach dieser Abschweifung zur Beantwortung der vierten Frage vor.

4) *Welches ist das Agens für die Veränderungen der Bewegung des Blutes und seines Aggregatzustandes?*

So einfach die Antwort auf die Frage auch anfangs erscheinen möchte, so wird doch der weitere Fortgang der Deliberation zeigen, dass wir hier zu einer entschiedenen Gewissheit schwerer gelangen. Schon im voraus werden wir zu der Vermuthung geführt, dass durch den Krankheitszustand der Entzündung eine ganz neue bewegende Kraft nicht erzeugt werde, sondern dass die letztere im gesunden Zustande schon vorhanden sey und im krankhaften in ihren Aeusserungen nur modificirt werde. Doch suchen wir uns das Richtige oder Unrichtige der Ansichten unserer Vorgänger deutlich vor Augen zu stellen.

So bewundernswürdig richtig und vollständig auch die mit unvollkommenen Hülfsmitteln gemachten Beobachtungen *Leuwenhoeks* sind, so wenig lässt er sich auf eine breitere Auseinandersetzung der Ursachen der Veränderungen ein, und wo er es thut, müssen wir seine Voraussetzungen als unrichtig erklären. Die Oscillation des Blutes erklärt er so: da das Blut, wie jedes andere tropfbare Fluidum, durch Compression nicht an Volumen verliert, so müssen nothwendig die Gefässwände bei jedem Blutstosse ausgedehnt werden, durch deren Elasticität das Blut wieder zurückgedrückt wird. Indessen *a*) ist die Ausdehnung und Contraction der Gefässchen bisher noch nicht beobachtet worden; *b*) erscheint die Oscillation auch vor dem Stillstande des Blutes in irgend einem Gefässchen, wo also nicht einzusehen ist, wodurch der Blutstoss aufgehalten werde und die Gefässwände ausdehne; *c*) ist die rückgängige Bewegung zuweilen schneller und stärker als die nach vorn; *d*) sind die Oscillationen durchaus nicht synchronisch mit den Herzschlägen.

Den Stillstand des Blutes mit der damit verbundenen Auflösung der Kügelchen im Serum hält *L.* für eine Folge der

Gerinnung des Blutes, und diese wieder für eine Folge des partiellen Todes. Sich von der Unrichtigkeit dieser Idee zu überzeugen, hatte *L.* alle Data in seinen Beobachtungen. Wir werden später noch Gelegenheit haben, uns darüber weiter auszulassen.

Gleich *Leuwenhoek* hatte auch *Haller* keine Ahnung, dass er oft und genau die Vorgänge bei der Entzündung beobachtet habe, musste also schon aus diesem Grunde die rechte Erklärung der Phänomene verfehlen: trotz dem bin ich der Meinung, dass er über die Ursachen klarer gesehen habe als viele oder alle seiner Nachfolger, welche wenigstens wussten, was sie vor sich gehabt hatten.

Er sagt [1]): Oscillatio debilitati motus arteriosi fere perpetuus effectus est. Elegantem etiam vidi alternationem inter sanguinem aneurysmate coactum [2]), et sanguinem legitime motum, ut modo aliquantum a trunci sanguine ampullae aneurysmaticae cruor promoveretur, modo idem sanguinem per truncum versus cor repelleret, et in alium, liberum obstaculo, ramum rejiceret. In ea pugna singulare maxime fuit, quod ab invisibili fluido globuli trunci repellerentur prius, quam sanguinem aneurysmatis venirent. Elegantissimae hae oscillationes diu saepe oculos meos paverunt, finemque faciunt, aut in ordine priori, quando interim cor convaluit; aut in retrocessione plena aut in quiete, in quam sensim auctis ituum et redituum intervallis degenerat. Frequens autem est, ut vires cordis oscillantem sanguinem in naturalem motum restituant. Resolutio vero et dispulsio coagulorum, quae oscillando fit, alteram utilitatem anastomosium ostendit, qua potest sanguis ex libera arteria adveniens, vitia nascentia corrigere."

Ich mache hier auf den Ausdruck: „ab invisibili fluido globuli repelluntur," ganz besonders aufmerksam. Gerade

---

1) Opp. min. Tom. I. p. 197.

2) d. h. zufolge vieler Parallelstellen: das zum Stillstande gekommene Blut in ausgedehnten Gefässchen mit Auflösung der Kügelchen.

auf diesen Punct hin hat er auch noch folgende höchst merkwürdige Beobachtung gemacht, wo er von der Blutbewegung ohne Einfluss des Herzens redet [1]): „Motus aeque reperitur in globulis sanguineis effusi, qui inter membranas mesenterii fluunt, atque adscendunt, oscillant, descendunt diu, rapide, et constanter. Vidi adscendisse et descendisse secundum parietes arteriae, et secundum intestini marginem: iterumque facta parabola descendisse, contracto quasi et rapidiore torrente, seque per mesenterium diffudisse. Non a pondere iste motus est, neque lentius globuli sanguinei adscendunt quam descendunt. Ab eo vero motu sanguinis, qui extra vasa fit, contractionem abesse omnino manifestum est."

Es ist höchst auffallend, wie dieses äusserst wichtige Factum, welches, festgestellt, nicht allein die Lehre von der Säftebewegung wesentlich modificirt, sondern von dem auch namentlich für die Lehre der Verdauung, vom animalischen Magnetismus grosse Aufhellungen zu erwarten sind, von allen Physiologen nach *Haller* so ganz und gar ausser Acht gelassen ist, dass Prof. *Schultz* und Schreiber dieses dasselbe gewissermaassen erst von neuem entdeckten, indem Keiner von den früheren Wahrnehmungen des Anderen etwas wusste. Leider hatte *Schultz* durch seine auffallenden Aberrationen sich in Betreff seiner Beobachtungsgabe in einen nicht ganz unverdienten Misscredit gesetzt, so dass auch bis jetzt noch die äusserst wichtige Thatsache, es habe die organische Substanz das Vermögen, über ihre körperlichen Grenzen hinaus auf Bewegung leicht beweglicher Substanzen, und wahrscheinlich auch auf qualitative Veränderungen einzuwirken (was von den Saugadern durch die *Emmert*schen Versuche schon dargethan ist), so gut wie gar keinen Eingang gefunden hat. Ueber die Einwendungen von *Rudolphi* [2]), welche auf seltene und höcht mangelhafte Versuche basirt sind, habe

1) Opp. min. Tom. I. p. 238.
2) Grdr. d. Phys. Bd. 2. Abth. 2. S. 318.

ich mich früher schon erklärt [1]); aber auch Haller schon stellt die Erklärungsweise dieses berühmten Physiologen, dass die Bewegung des Blutes ausserhalb der Gefässe „dem Hinziehen des noch flüssigen Blutes nach abhängigen und entleerten Stellen“ zuzuschreiben sey, als durchaus verfehlt dar, durch die einzige, von mir vielfach bestätigte Wahrnehmung, dass das Blut eben so schnell die Bewegung nach einer Richtung als in der gerade entgegengesetzten mache, und dass die Geschwindigkeit der Blutbewegung ausserhalb der Gefässe sogar meistens noch viel grösser sey als des in den Gefässen umlaufenden Blutes. Wenn *Wedemeyer* [2]) mich ausser *Haller* auch auf *Spallanzani* als Schriftsteller, welche auch die Bewegung ausserhalb der Gefässe, und den Wiedereintritt des extravasirten Blutes in den Kreislauf beobachtet hätten, ohne nähere Bezeichnung der Stelle verweist, so muss ich in Bezug des Letzteren seine Angabe in Zweifel ziehen, da ich ihn mit grosser Aufmerksamkeit durchstudirt habe, ohne etwas der Art zu finden. *Wedemeyers* Erklärung, welche er daselbst so giebt: „ich sah dergleichen einmal und vermuthe, dass diese Beobachtungen auf optischer Täuschung beruhen, indem oft die schiefe Lage des beobachteten Theiles unter dem Mikroskope die extravasirten Kügelchen laufen macht und sie dem Blicke entzieht, sobald sie unter oder über ein dunkles, undurchsichtiges Blutgefäss gerathen, so dass es täuschend aussieht, als wären sie in das Gefäss eingetreten,“ ist wohl nicht als eine stichhaltende Entgegnung anzunehmen. Wenn *W.* sich die Mühe genommen hätte, meine Versuche an ganz jungen Fröschen zu wiederholen, so würde er sich überzeugt haben, dass in ihrer Schwimmhaut ein dunkles, undurchsichtiges Blutgefäss gar nicht vorhanden, dass vielmehr jedes einzelne Kügelchen mit der vollkommensten Deutlichkeit in den Venen bis zur Spitze der Schwimmhaut an der Theilung der Zehen leicht

---

1) Dies. Arch. Jahrg. 1828. S. 219. Note.
2) Ebendaselbst S. 364.

zu verfolgen sey. Die übrigen vielfältigen Bewegungen des freien Blutes versucht *W.* mit seiner Theorie gar nicht in Uebereinstimmung zu bringen.

Haller hatte, wie aus dem Angeführten offenbar hervorgeht, wenigstens schon eine Ahnung von der Hülfskraft des Blutumlaufes, über welche ich mich schon früher in diesem Archive ausgelassen habe, und von dem wir auch hier noch mehr zu reden haben werden. Unglücklicher Weise nannte er aber diese unsichtbare Gewalt, welche zunächst in der Bewegung der Kügelchen zur Erscheinung kommt, die vis attractionis und wollte ihr, vielleicht erst durch seine Benennung verführt, ganz einfache physikalische Qualitäten zutheilen. Er sagt über dieselbe [1]): „In experimentis video, sanguinem quidem retineri a marginibus mesenterii, et membranarum corporis animalis; aque finibus membranarum ea vulnera limitantibus: vehementer ergo videtur ad membranas corporis humani a t t r a h i [2]). Porro semper mihi visum est, globulos ad alios globulos attrahi, et ubicunque sanguis collectus fuerit, in trunco majoris arteriae eo venire per omnes ramos eo tendentes, idemque de vena valere. Adeo si duobus locis sanguis congestus fuerit, tunc oscillatio nascitur inter duas istas magneticas massas, quae contrario itinere globulos sollicitant [3]), venarumque rami cruorem in truncum congerunt, et diutissime sanguis dubia vi huc movetur et illuc, donec vel omnem alterutra collectio absorpserit, suumque fecerit, vel omnia exaruerint [4]). Sed aliquando, in unico tu-

1) l. l. p. 238.

2) Eine Erscheinung, die sich auch ganz durch physikalische Gesetze erklären lässt.

3) Meistens fehlt aber die hier untergelegte Bedingung der Oscillation, nämlich die Blutcongestion an z w e i e n Orten (s. seine eigene Versuche); merkwürdig ist hier aber der Ausdruck magnetica massa, wodurch er eben die Einwirkung eines unsichtbaren Fluidums kund giebt.

4) Auf die Dauer vertrocknen nämlich alle zur Beobachtung dienenden dünneren Häute.

men experimento, cum vena lacerata esset, manifesto vidi oscillationem sanguinis inter mesenterii laminas effusi, et alterne in eam venam resorpti, ut ex vena exiret, iterumque sorberetur, donec et ipsa vena et communicantes rami pleni forent. — His omnibus collectis, nihil mihi probabilius videtur, quam sanguinem congregari, quacunque primo major ejus moles sederit [1]), eaque ratione, omnibus computatis in arteriis et venis ex ramis in truncum omnem cruorem convenire, illosque inanes hos plenos fieri [2]).“

Spallanzani hat höcht wahrscheinlich manche Entzündungserscheinungen beobachtet, indessen ohne Ahnung davon, was er vor sich gehabt habe, vielmehr schreibt er die Phänomene allein der Schwere des Blutes zu, welche Ansicht keiner besonderen Widerlegung zu bedürfen scheint.

Gruithuisen glaubt durch Folgendes über die Phänomene der Entzündung ein helles Licht verbreitet zu haben [3]):

„Das Parenchyma zwischen den Capillargefässen des rothen Blutes ist es, welches jeden organischen Process beginnt und vollendet, Stoffe in sich aufnimmt, sie scheidet und mehr oder weniger rein bald dort, bald dahin abgiebt u. s. w. Bevor die Heilung durch einen neuen Organisationsprocess (mittelst Entzündung) geschieht, setzt sich die thierische Substanz dadurch auf eine niedere Stufe der Organisation, nämlich ganz bis zum Polyposen herab, indem selbst der Kreislauf und die dem entzündeten Organe eigenthümliche Secretion und sonstige Function höchst beschränkt oder gar aufgehoben wird. Mit der Blutbildung oder Blutsecretion beginnt die neue Höherbildung der thierischen Organisation zuerst wieder, es sey dieses in einem sehr individuell gebildeten Organe, oder in der ursprünglich thierischen Organisationsform, nämlich in der Haut und in dem Zellgewebe.“

Abgesehen von der factischen Unrichtigkeit in Betreff

1) Wodurch wird denn aber die erste Anhäufung veranlasst?
2) Wie unzureichend, um die vielfältigen Erscheinungen zu erklären!
3) Organozoonomie. Vorrede S. 8 und 9.

der Blutsecretion, so möchte das Herabsinken eines Theiles von einem vollkommener organisirten Körper zu dem Polypen oder Polyposen ausserhalb der Fassungskraft gar vieler Menschen seyn, zu deren Zahl auch Schreiber dieses sich bekennt, so dass für sie auch jeder wahre Nutzen aus jener Aufklärung ganz verloren geht.

Thomson geht nicht tiefer in das Aufsuchen der eigentlichen Ursachen ein, sondern zieht nur aus seinen Versuchen das Resultat, dass die kleinen Arterien kaltblütiger Thiere Irritabilität besitzen, und dass eine vom Herzen unabhängige unregelmässige Vertheilung des Blutes in gewissen Theilen des Körpers durch die lebendige Kraft der kleinsten Arterienzweige hervorgebracht werden könne, dass ferner die Beschleunigung des Blutes von der Verengerung der Gefässe, und die Retardation und der gänzliche Stillstand von der Verschliessung der letzteren herrühre; er widerspricht sich indessen selbst in folgender Stelle auf eine auffallende Weise, indem zuweilen der Erfolg vorhanden sey, ohne die von ihm untergelegte Ursache: „der erste und deutlichste Erfolg der Berührung mit Ammonium war immer eine Verminderung der Schnelligkeit der Bewegung in den mit dem berührten und sich zusammenziehenden Arterien zusammenhangenden Haargefässen, die, wenn die Zusammenziehung vollständig ist, bis zur gänzlichen Stockung in denselben geht und oft den Anfang der Zusammenziehung andeutet, noch ehe diese selbst sichtbar wird." *Thomson* gesteht hier nur zu, dass zuweilen der Stillstand des Blutes erfolge, ohne Zusammenziehung und Verschliessung der Arterien; indessen muss ich versichern, dass ich eine solche Verschliessung niemals gesehen habe, auch von keiner einzigen glaubwürdigen Beobachtung der Art etwas weiss. Dass die Verschliessung übrigens, gesetzt sie wäre in der Erfahrung begründet, das Räthsel nicht löse, bedarf kaum einer Erwähnung, da durch Verschliessung wohl der Zufluss verhindert werden könnte, hier also Blutleere erfolgen müsste, aber nicht Ansammlung desselben unterhalb der Zuschnürung der

Röhre. Wie es zugehe, dass an einer entzündeten Stelle ein an Kügelchen bei weitem reicheres Blut, und die augenfällige Abnahme des Serums zur Erscheinung komme, darüber erhalten wir keinen Aufschluss, weil dem Verf. die Thatsache selbst unbekannt geblieben zu seyn scheint.

Eine andere, schwerer zu beantwortende Frage ist aber: können wir in der Verminderung des Volumens der Gefässe den zureichenden Grund zu der Beschleunigung der Blutbewegung finden? Wir könnten uns durch folgende Umstände zur Bejahung der Frage führen lassen: erstlich durch die Gleichzeitigkeit der Verengerung mit der Beschleunigung, und zweitens durch das hydraulische Gesetz, dass bei dem Hindurchtreiben einer sich gleichbleibenden Menge einer Flüssigkeit die Geschwindigkeit derselben in einem gleichen Verhältnisse steige, als der Durchgang sich verengere.

Dessenungeachtet muss ich mich unbedingt für die Verneinung erklären, erstlich weil höchst wahrscheinlich die Beschleunigung in einem höheren Maasse erfolgt, als die Verengerung der Canälchen beträgt: die eigentlich schlagenden Gründe würden Zahlen seyn, indessen sind die Messungen theils bisher nicht gemacht, theils scheinen sich ihr fast unübersteigliche Hindernisse in den Weg zu stellen; für jetzt müssen wir uns bei der allerdings trüglichen ungefähren Schätzung beruhigen; zweitens aber weil durch die blosse Verengerung eines Theiles der Haargefässe gar nicht die Vergrösserung der Geschwindigkeit des enthaltenen Fluidums verursacht werden kann. Es beschleunigt nämlich die Verengerung eines Durchgangskanals allein dann die Bewegung, wenn die Kraft a tergo steigt und das durch die Verengerung gesetzte Hinderniss überwindet. Durch die Herzcontractionen wird nun mit einer gewissen Kraft das Blut durch die Arterien fortbewegt, wenn wir nun auch annähmen, dass diese Kraft um eben so viel steigen könnte, als durch die Verengerung der Durchgang des Bluts erschwert wird, so würde das Herz doch allein unter der Bedingung die Bewegung beschleunigen können, wenn sämmtliche übrigen Blutgefässe

des Körpers eine solche Consistenz hätten, dass sie auch nicht den geringsten Theil des Blutes mehr aufnehmen könnten. Erinnern wir uns nun der äusserst zarten Wandungen der Haargefässe, welche von Vielen als Gefässwände gar nicht einmal anerkannt werden, und der täglichen Erfahrung, dass diese eine ansehnliche Menge von Blut mehr aufzunehmen fähig sind, als sie im gesunden und ganz ruhigen Zustande führen, wie bei dem turgor, so müssen wir die Resistenz den Gefässen absprechen und zugleich die nothwendige Bedingung, dass durch die Verengerung der Canälchen die Bewegung beschleunigt werde, als nicht vorhanden erklären.

Philips Wilson und *Hastings* haben ziemlich gleiche Erklärung der Entzündungserscheinungen versucht. Nach ihnen wird die ausserordentliche Wirksamkeit der Haargefässe nicht allein durch ihre Versuche, sondern auch durch eine grosse Reihe von Krankheitserscheinungen bewiesen, als da sind stärkerer Blutandrang, stärkere Pulsation der Arterien, welche nach den entzündeten Theilen führen u. s. w., welche Phänomene nicht allein von dem Herzen ausgehen können. Die Blutgefässe besitzen eine beträchtliche Irritabilität, vermöge welcher sie sich zusammenziehen und das Blut vorwärts treiben. Wenn nun die Contraction der Gefässe vermehrt oder vermindert ist, so ist die unregelmässige Vertheilung des Blutes die unvermeidliche Folge, daraus entspringen aber zahlreiche Krankheiten, und keine so häufig als Entzündung. Aus ihren Untersuchungen geht nun hervor, dass die kleineren Gefässe in einer entzündeten Stelle „in einem unnatürlichen Zustande der Erweiterung und Schwäche sich befinden; die grösseren Gefässe erleiden keine solche Ausdehnung, und die verstärkte Pulsation spricht sattsam für ihre erhöhte Thätigkeit. Die Entzündung beginnt zwar in den Capillargefässen, jedoch erweitern sich die grössern Pulsadern, aus denen die Capillargefässe entspringen, ebenfalls und werden dadurch geschwächt. Dieser Zustand der Ausdehnung und Schwäche darf sich nicht weiter ver-

breiten, sonst wird in den Haargefässen die Circulation nicht mehr unterstützt, und es entsteht Brand. Die Entzündung scheint also kürzlich darin zu bestehen, dass die Capillargefässe geschwächt werden, worauf unmittelbar eine erhöhte Thätigkeit der Arterien eintritt.

Die Einwirkung der kleinen entzündeten Stelle auf das ganze Blutgefässsystem, das Wandern der Entzündung von einer Stelle zur andern, muss den Wirkungen des Nervensystems zugeschrieben werden.

Hastings äussert sich insbesondere noch so [1]): „Hält die Einwirkung des Stimulus lange an, so werden die kleinen Gefässe so erweitert, dass sich jetzt ein weniger flüssiges Blut, welches sogar sein kugeliges Ansehen verliert und sich weit langsamer als vorher in ihm fortbewegt, daselbst anhäuft. Ist der Stimulus beseitigt, so erlangen die Gefässe nicht sogleich ihren natürlichen Zustand wieder, sondern es ist Zeit erforderlich, ehe sich ihre Zusammenziehungskraft wieder einstellt, wodurch sie der Gewalt des Blutes, mit welcher es vom Herzen und den grösseren Arterien in die erweiterten Capillargefässe getrieben wird, entgegenwirken können. Hier müssen wir auh mit *Boerhaave* annehmen, dass ein Error loci Statt findet. Dieser verursacht aber nicht Entzündung, sondern er rührt von der früheren Schwäche der Capillargefässe her. Die Entzündung besteht mithin in geschwächter Activität der Capillargefässe, wodurch das Gleichgewicht zwischen den grösseren und kleineren Gefässen aufgehoben wird, und wodurch letztere erweitert werden."

Es werfen sich hier nun folgende Fragen zur Beantwortung auf: 1) erklärt die conjicirte Schwäche der Haargefässe die Vorgänge in der Entzündung? und 2) ist überhaupt die Schwäche derselben bei der Entzündung in der Erfahrung begründet?

In Betreff der ersten Frage, so wird der Schwäche der Haargefässe die Verminderung der Geschwindigkeit des Bluts

1) *Cooper* Hdb. d. Chir. Sppl. Bd. S. 597.

und die Ausdehnung der Haargefässe zugeschrieben. Diese Behauptung setzt aber die Wahrheit einer andern voraus, dass nämlich die normale Stärke der Gefässe wesentlich zur Blutbewegung beitrage. Sowohl hierüber, als über die Art der Mithülfe bleiben wir ununterrichtet; vermuthen lässt sich nur, dass sie durch die vielbesprochenen Contractionen der Gefässe gegeben werde, die aber einmal nicht vorhanden sind und dann, wenn sie es wären, nur die Geschwindigkeit vermindern könnten, statt sie zu vermehren [1]. Schon hieraus resultirt, dass von der Schwäche der Haargefässe nicht eine Retardation der Blutbewegung abgeleitet werden könne: es ist aber ausserdem noch unbegreiflich, selbst wenn wir den Gefässen gar keine mitwirkende Kraft zulegten und sie bloss als Kanäle ansähen, wie eine so auffallende Verminderung der Geschwindigkeit, ja ein völliges Aufhören der Bewegung und ein Angezogenwerden der Kügelchen an die Gefässwände zu Stande kommen könnte, da die Geschwindigkeit des Bluts in der ganzen Nachbarschaft, in Arterien, Venen, Haargefässen, nicht nur ungestört, sondern sogar erhöht ist. Es liegt zu Tage, dass die dem Stillstande vorhergehende oscillirende Bewegung des Blutes, die auffallende Vermehrung der Blutkügelchen, mithin auch die Abnahme des Serums und die rothe Färbung des letztern durchaus auf diesem Wege nicht erklärt werden können. Der Error loci ist wohl nichts als ein Error rationis des Verfassers: billigerweise sollte man heut zu Tage nicht mit einer solchen Phrase antworten, bloss um nur nicht zu schweigen.

Nicht viel günstiger können wir die zweite Frage beantworten, in wie weit die conjicirte Schwäche der entzündeten Haargefässe in der Erfahrung begründet sey. *Hastings* glaubt den Nagel auf den Kopf getroffen zu haben, indem er bei dem Zustande der Haargefässe, welchen er Entzündung nennt, durch Application einzelner von dem Entzündungsreize verschiedener Stimuli eine Wiederherstellung der Blutbewegung

1) D. Arch. Jahrg. 1827. S. 409 u. s. w.

gesehen habe: zufälligerweise waren aber die von ihm angewandten Reize nur kühlende Mittel, und wählt man andere als solche, so erfolgt um so schneller und eine um so stärkere Entzündung. Ob nun die Entzündung in einem Schwächezustande beruhe, oder eine sogenannte hypersthenische Krankheit sey, darüber können wir wohl keinen Augenblick zweifelhaft seyn, wenn wir uns erinnern, dass sie die nothwendigste Bedingung der Regeneration sey, dass sie von einer bis zum lebhaften Schmerze begleiteten Empfindlichkeit, von einem auf das Höchste gesteigerten Turgor und stark vermehrter Wärme begleitet sey, dass endlich sämmtliche entzündungswidrige Mittel zu der Classe der schwächenden gehören. Dr. *Kaltenbrunner* lässt die Frage nach der nächsten Ursache der durch die Entzündung in den Blutgefässen hervorgebrachten Veränderungen ganz unberührt, und nur beiläufig in einem Abschnitte de sanguine [1]) stellt er ohne weitere Beweisgründe oder Hinführung zu Auctoritäten die Behauptung auf: „globuli sanguinis motu innato gaudent, qui non aliter ac globulis dissolutis deperditur."

Was ich über die hypothetische Spontaneität der Blutbewegung zu sagen habe, ist schon früher [2]) mitgetheilt; ausführlicher und mit dem nämlichen Resultate erklärt sich darüber *Baumgärtner* [3]).

Wir bedürften, um diese Conjectur zu verwerfen, eigentlich nichts mehr als die obigen Beobachtungen bei der sich ausbildenden Entzündung, wo offenbar durch den Reiz zunächst die festen Theile afficirt werden, und in Folge dieser Affection erst das Blut, aber nicht etwa die Kügelchen unmittelbar, denn diese gehen, ehe das Blut zum Stillstande kommt, weiter in den allgemeinen Kreislauf, während die eigenthümlichen Erscheinungen an der gereizten Stelle permanent bleiben. Wir kommen später hierauf zurück.

1) p. 69.
2) D. Arch. Jahrg. 1827. S. 445.
3) A. a. O. S. 142.

Ich kann hier eine neuere merkwürdige literarische Erscheinung nicht unberührt lassen, nämlich „die Supplemente zur Lehre vom Kreislaufe von Prof. Dr. *A. F. J. C. Mayer* Heft 1. Bonn 1827.", dessen erste Abtheilung von dem Krystallisationstriebe des Blutes handelt. Daselbst giebt er folgende Beobachtung: „Wenn aus der Ader gelassenes Blut in einem Uhrglase aufgefangen, der Luft bei mittlerer Temperatur ausgesetzt, und das sich absondernde Serum abgegossen wird, so dass der Blutkuchen eintrocknet, dann bilden sich Spalten von der Peripherie nach der Mitte, und dadurch kegelförmige Segmente [1]), deren zugespitzte oder abgerundete Basis nach aussen, und deren Spitze nach innen gerichtet ist, wo sie entweder den Mittelpunct erreichen oder durch Querrisse mit einander verbunden sind." Aus dieser einfachen Erscheinung folgert nun der Prof. *Mayer*: „dass sich das Blut vor andern thierischen Flüssigkeiten durch ein eigenthümliches Krystallisationsvermögen oder durch eine ihm inwohnende plastische Kraft, vis plastica, nisus formativus *Blumenbachii* [2]) auszeichne, welche, so zu sagen, über die Grenze des Lebens hinaus reicht. Es ist diese Krystallisation ein Product des lebendigen Bildungstriebes, denn mit der Zersetzung des Blutes hört diese Erscheinung auf [3]). Es findet sich hier noch die grösste Aehnlichkeit mit der Knochenbildung, ja in der Leichtigkeit und Gewandtheit der Bewegungen des sanguinischen Menschen findet sich diese leichte Krystallisirbarkeit des Blutes gleichsam auf einem höhern, freiern Standpuncte wieder: so kann also, so zu sagen, Jeder das Bild seines eigenen Körpers in seinem eigenen Blute wie in einem Zauberspiegel wiedererblicken."

---

1) Bekanntlich nennt der Mathematiker die Abschnitte des Kreises durch Sehnen Kreisabschnitte, Segmente, und durch Halbmesser, wie hier, Kreisausschnitte, Sectoren.

2) Ob wohl Vater *Blumenbach* mit dieser Begriffsbestimmung seines Nisus formativus zufrieden ist?

3) Abscheidung des Serums ist also nicht Zersetzung des Blutes?

Ich glaube, mancher Andere erschrickt fast mit mir über die ausschweifende Kühnheit der Folgerungen aus einem Factum, das, recht angesehen, vollständige Erklärung findet in den längst bekannten Eigenschaften des Eiweisses, dass es bei dem Eintrocknen sich auf sein eigenes Volumen reducire, und des Faserstoffes, dass er bei demselben Processe ungewöhnlich stark an Masse verliere. Prof. *Mayer* sah diese Sternbildung nur im Uhrglase oder unvollkommen bei kreisförmigem Ausgiessen auf eine Glasplatte: die Verdunstung trocknet natürlich zuerst den Blutkuchen da, wo er am dünnsten ist, ein, d. h. an der Peripherie, wodurch vermittelst der Reduction auf das eigene Volumen der Anfang der Spalten entsteht; wenn nun das weitere Eintrocknen der halbweichen Masse so geschieht, dass die Spalten sich bis zur Mitte oder gegen dieselbe fortsetzen, so ist darin gewiss nichts Wunderbares oder nur einmal Auffallendes. Ueber den Nisus formativus, „der über das Grab hinauswirkt," ist wohl jeder Andere ausser dem Herrn Verfasser im Klaren, und insbesondere über die Folgerung, dass jene Sternbildung Product des lebendigen Bildungstriebes sey, weil die Zersetzung des Blutes sie verhindere, d. h. allein, wenn der Faserstoff, als die Hauptursache des Phänomens durch seinen ansehnlichen Volumenverlust beim Eintrocknen, vorher entfernt ist.

Die zweite Abtheilung, die uns noch näher angeht, handelt „von dem autonomischen Leben der mikroskopischen Elemente des Pflanzen- und Thierorganismus."

Unter anderen grösstentheils bekannten Beobachtungen über die Saftbewegung in den Pflanzen finde ich folgende äusserst merkwürdige [1]: „1) Ich wählte ein klares Internodium meiner Pflanze, in welchem die Kreisströmung regelmässig und lebhaft sich zeigte. Nun liess ich einen Tropfen Terpentinöl darauf fallen. Die Kreisbewegung wurde sogleich lebhafter und schneller, fing aber bald zu stocken an und war nach einer Minute ganz erloschen. 2) Ein anderes In-

1) S. 47.

ternodium, worin die Strömung noch schön vor sich ging, benetzte ich mit Weingeist. Die Strombewegung wurde sogleich unregelmässig, die Kügelchen geriethen sichtbar in Verwirrung, irrten hin und her, nach der Seite vor- und rückwärts schwankend. Nach einer Minute war die ganze Strommasse bewegungslos." Schade, dass diese Versuche nicht vervielfältigt, namentlich dass nicht die Wirkungen der einfachen Verwundung beobachtet sind: wer erkennt aber nicht in dieser, wenn auch nicht deutlichen, Beschreibung einen Theil jener merkwürdigen Erscheinungen der sich entwickelnden und der ausgebildeten Entzündung an Thieren wieder!

Ueber die Blutbewegung in Thieren hat der Prof. *Mayer* ausser nichts beweisenden Bewegungen bei dem Eintröpfeln des Blutes in Wasser nur einzelne Beobachtungen an einem ausgeschnittenen Stücke vom Froschmesenterium beigebracht. Es ist begreiflich, dass aus dem Geschehenen an einem vom lebenden Körper getrennten Stückchen Gekröse auf keine Weise ein sicherer Schluss auf die Blutbewegung im allgemeinen gemacht werden könne. Ich führe hier die besonders merkwürdigen Folgerungen des Verfs. aus den bezeichneten Thatsachen an, nicht um eine Widerlegung zu versuchen, die kaum möglich erscheint, da sie als Product der Poesie über die Erfahrung und über die Regeln der Naturforschung nicht minder sich emporheben als die *Wilbrand*sche Theorie des Blutumlaufes; vielmehr um ein auffallendes Beispiel hinzustellen, wie selbst ein übrigens klarer Kopf durch das schrankenlose Walten der Phantasie in Angelegenheiten der Wissenschaft in die Irre geführt werden könne [1]):

„Die Kügelchen des Pflanzensaftes sind das eigentliche Lebendige der Pflanze, die Pflanze selbst in Lebensbewegung begriffen. Es ist die Lebenskraft, welche die Ströme dieser Kügelchen zusammenhält. So sind diese Kügelchen also die

1) S. 50.

Urwesen alles Lebendigen, die elementarischen Atome, aus welchen alle andere organische Wesen zusammengesetzt sind. Ich will sie deshalb Lebenskügelchen, Biosphären, nennen. Wir haben die schönen mannichfaltigen Bewegungen dieser Urwesen gesehen, die Ordnung, die Symmetrie derselben; und unwillkührlich drängt sich uns die Ahnung auf, dass hier Thiere mit Sinn und Trieb begabt das Spiel ihrer Bewegungen entfalten."

„Ecce! cruor, qui fusus humi signaverat herbas,
Desinit esse cruor; Tyrioque nitentior ostro
Flos oritur, formamque capit, quam lilia [1]."

„Wenn aber das Element, woraus die Pflanze sich bildet und gestaltet, ein thierisches Element ist, was ist denn die Pflanze anderes als ein Thier, eine Hülle von Myriaden von Thierchen, Thieren, die mit einer Rinde bepanzert und in ihr eingeschlossen sind. Den Hamadryaden gleich bewohnen diese sinnigen Monaden die geheimen Hallen der Rindenpaläste, welche wir Pflanzen nennen, und feiern hier in stiller Zucht ihre Tänze und ihre Orgien."

„Die gröberen dieser Urthiere bauen gleich den Arbeitsbienen die Rinde, die zarteren die Blätter, noch zartere die Blume, und die Königin thront auf dem Thalamus, umgeben von fruchtbaren Monaden der Antheren, und mit der Blumenkrone geschmückt zieht sie mit ihren Dronen aus dem Hause, um eine neue Saat zu gründen, ein neues Rindengebäude aufzuführen."

„Ob es männliche und weibliche Biosphären gebe, und ob auch Hermaphroditen darunter seyen, ist noch zu untersuchen (?!). Vielleicht sind es die hermaphroditischen Urthiere, welche durch die Knospe sich fortpflanzen, dagegen die männlichen und weiblichen Biosphären in den Geschlechtstheilen von einander entfernt gehalten werden."

„Fragt man überhaupt, was bestimmt diese Ordnung

1) Hätte sich wohl weiland *Ovid* träumen lassen, dass seine phantastischen Dichtungen der Metamorphosen einst dem Naturforscher Licht über wirkliche Naturerscheinungen geben würden?

und Regelmässigkeit bei dem Auf- und Absteigen der Saftströmungen u. s. w., so ist die Antwort gefunden, wenn man die höhere Natur dieser Saftkügelchen erkannt hat. Es ist ihnen als sinnigen Thieren dieser Trieb zur Ordnung und Symmetrie eingeboren."

In Betreff des Thierblutes äussert er sich so[1]: „Es ist der Lebenssaft des Thierleibes der niederen und höheren Thiere, das Blut, aus lebendigen Moleculen, aus Urthieren, zusammengesetzt. Es ist das Blut kein todter Saft, aus Kügelchen oder gar Scheiben bestehend, es ist belebt von Urthieren, welchen autonomisches Leben, Bewegungskraft, Sinn und Verwandlungsvermögen zukommt. Es ist keine träge todte Masse, sondern eine lebensschwängere Flüssigkeit, auf welche das Lebensprincip bewegend, bildend, verwandelnd einwirkt, es ist ein Chaos von lebendigen sinnigen Urwesen, aus welchen der Thierleib geschaffen und fortwährend erhalten wird. Das Blut ist ein selbstbewegliches Fluidum, dessen Elementen die Gesetze des Kreislaufes eingepflanzt sind, das mit sinnigen Biosphären angeschwängert ist, welche ihre Bahn selbst suchen, sich graben und gleichsam bilden, auf ähnliche Weise, wie die Biosphären der Antheren die verschlossenen Gänge des Pistills öffnen und erweitern."

Fr. v. P. Gruithuisen steuert nach einem ähnlichen Ziele, auch ohne sich viel um Grund und Boden zu kümmern. In seinen Beiträgen zur Physiognosie und Heautognosie[2]) schliesst er aus der ameisenartigen Bewegung der Bluttheilchen nach dem Eintröpfeln von Blut in Wasser zunächst auf die thierisch lebendige Natur des Blutes. Auch unterscheidet er zwischen Blutkügelchen und Blutbläschen, die er mit Glaskügelchen vergleicht, als wenn weder die Vermischung von Wasser oder das Eintrocknen eine abändernde Gewalt über die Eigenschaften des Blutes hätten. Jenen schreibt er eine

---

1) S. 74.
2) S. 88. 92.

thierische, diesen eine vegetabilische Natur zu, weil er unter den vegetabilischen Infusorien viele Arten gefunden habe, die eine gleiche Gestalt zeigten.

„Die doppelte Natur, heisst es weiter[1], der Blutkörperchen ist also hieraus (?) klar am Tage: es ist ausgemacht, dass, während die eine Art davon reizbar ist, die andere hiervon nichts zeigt, dass da, wo die Gallerte vorherrscht, im Blute die Zahl der Bläschen, und da, wo der Faserstoff vorherrscht, hingegen die Zahl der Blutkügelchen dominirt. Deshalb lässt sich auch vermuthen, dass jedes Blutkörperchen seine eigene Function habe.“

Auch Dr. *Oesterreicher* glaubt das Räthsel auf ähnlichem Wege gelöst zu haben. Er sagt[2]: „Da die Ursache des Kreislaufes mit Gewissheit nicht in den Behältnissen des Blutes gefunden werden kann, indem diese theils völlig passiv (Arterien, sogenannte Haargefässe, Venen), theils wie ein physikalisches Druck- und Saugwerk sich verhalten (das Herz), so kann eben diese Ursache nur noch im Blute gesucht werden. Bedenkt man, dass nicht das Enthaltene des Enthaltenden wegen da seyn könne, sondern umgekehrt das Enthaltende des zu Enthaltenden wegen da seyn müsse[3], so ist schon darum unbegreiflich, wie man bei Aufsuchung der Ursachen des Kreislaufes nur allein an die Gefässe und das Herz, und nicht auch an das Blut denken konnte.“

„Man wollte darnach durch Experimente handgreiflich beweisen, dass das Blut lebendig sey, und erklären, wie es lebe. Natürlich mussten alle diese Bemühungen fruchtlos seyn, denn das Leben kann durchaus nur als absolut begriffen und daher, wie das Absolute selbst, durch nichts Anderes erklärt, sondern nur vermittelst der intellectuellen Anschauung gefasst werden[4]. Hat man sich

1) S. 94.

2) A. a. O. S. 188.

3) Etwa auch der Darmkanal bloss des Kothes halber?

4) Andere und zwar nur nüchterne Naturforscher meinen aber,

auf diesem Wege eine Idee des Lebens gebildet, und sie in der absoluten Einheit von Thätigkeit und Seyn gefunden, so verschwindet auch sogleich der grelle Gegensatz zwischen Leben und Tod.... Man kommt nothwendig zu der Ueberzeugung, dass das Blut an sich lebendig sey... Die Sonne unseres Planetensystems erscheint thätig als das Bestimmende, Eindruck gebende, und die Planeten thätig, indem sie empfänglich sind, sich bestimmen zu lassen, Eindrücke zu empfangen.... Da das Blut durch alle Theile des Thierleibes verbreitet ist, so muss, sey es nun das Bestimmende oder das Bestimmbare, das ihm Entsprechende eben so ausgebreitet seyn. Betrachtet man den ganzen Thierleib, so ist nur das Nervensystem an Ausbreitung dem Blutsysteme entsprechend.... Bedenkt man, dass als Centralorgan des Nervensystems das Rückenmark mit Gewissheit angesehen werden kann, so erscheint zunächst dieses als Sonne, und Alles, was sich aus dem Rückenmarke entwickelt, als Strahlen der Sonne, die dann in den einzelnen Organen selbst wieder als Bestimmendes zum Blute sich verhalten können, so wie auch wirklich die feinsten Nervenfädchen unter gewissen Umständen als Bestimmendes auf das zunächst sie umgebende Blut sich verhalten und so Ursache der bekannten Oscillation der Blutkörnchen sind.... Wie überall wird sich auch hier die eine Seite — das Seyn — als Ursache aller Contraction und Cohärenz bewähren, mithin durch ewige Centripetenz sich veroffenbaren; die andere Seite — die Thätigkeit — wird sich als Ursache aller Expansion und Zerstörerin aller Cohärenz veroffenbaren, was nur durch Hinwegtreibung vom Mittelpunkte — Centrifugenz — geschehen kann. So ist also damit gegeben, wie einmal das Blut aus der Peripherie zum Herzen als dem Mittelpuncte des Gefässsystems — Venenblutlauf —, auf der anderen Seite aber

---

das Leben könne nur relativ zur Aussenwelt bestehen und erkannt werden.

vom Herzen in die Peripherie — arterieller Blutlauf — gelangt. Die Thätigkeit liegt aber zunächst im Nervenmarke, denn es verhält sich wie Sonne; das Seyn dagegen im Blute, denn diess verhält sich wie Erde, und auf diesem einzigen Verhältnisse beruht der Kreislauf des Blutes."

Zur Ehre des Verfassers muss ich noch hinzusetzen, dass das hier Mitgetheilte ganz ohne Vergleich die wundeste und schwächste Stelle seiner Abhandlung sey.

Wedemeyers Aeusserungen über die Ursache der Veränderungen durch die Entzündung sind theils zu fragmentarisch, theils auch unter sich nicht in Uebereinstimmung, da der Leser durch die ganze Abhandlung über seine Meinung von den bewegenden Kräften des Blutumlaufes nicht ins Klare kommt. Unverkennbar ist das Bestreben des Verfassers, der Stoss- und Saugkraft des Herzens allein die Blutcirculation zuzuschreiben; erst zuletzt stellt er gleichsam wider Willen und wie ein Hors-d'oeuvre als Hypothese einen von den Nerven unmittelbar ausgehenden Einfluss durch Anziehung u. s. w. auf die Blutbewegung auf.

Die nächste Ursache der Oscillation (nach ihm besser Fluctuation)[1]) glaubt er in Folgendem zu finden: „Unter der Oscillation des Blutes in den Arterien, Haargefässen und Venen versteht man das nicht selten eintretende Hin- und Herwogen des Blutes in den Gefässen. Sobald nämlich der Herzschlag, die vis a tergo des Blutumtriebes, temporär oder permanent geschwächt wird, oder ins Stocken geräth, oder endlich gänzlich inhibirt wird, am häufigsten daher und regelmässig im Todeskampfe tritt das Blut häufig abwechselnd in den Gefässen eine Strecke weit zurück, und dann wieder vor, fluctuirt auf diese Weise eine Zeit lang hin und her, steht auch wohl momentan ganz still u. s. w. Man hat diese Erscheinung als einen Beweis für ein im Blute selbst inwohnendes Prin-

1) S. 217.

cip der Bewegung angesehen. Indessen bei grossem Blutmangel und grosser Schwäche des Herzschlages verhindern die Klappen des Herzens im Anfange der Aorta nicht, dass nicht ein geringer Theil des wenigen, bei der Systole des Herzens fortgetriebenen Blutes bei dessen Diastole aus der Aorta in die Herzhöhle zurücktritt; diese wirkt saugend auf das wenige in den Arterien enthaltene Blut. Auf ähnliche Weise wirken die oft noch erfolgenden Bewegungen des Thieres, die convulsivischen Zuckungen der Muskeln; sie treiben, je nachdem sie in verschiedenen Richtungen wirken, das Blut in den Gefässen bald rückwärts bald vorwärts. Das in die Gefässe mit schwacher Kraft gestossene Blut findet zu viel Widerstand im Fortgehen, bekommt einen Repuls und tritt nach jeder Systole des Herzens eben so weit zurück, als es vorgetrieben war."

Diese Erklärung halte ich jedoch für durchaus unzureichend und verwerflich aus folgenden Gründen: 1) Abgesehen von mancherlei mechanischen Unwahrscheinlichkeiten, so mag diese Erklärung für die in der Agonie erscheinende Oscillation genügen, aber nicht für die gar leicht zu beobachtende bei voller Lebenskraft und Munterkeit des Thieres, von der der Verf. zwar vollkommen unterrichtet gewesen zu seyn scheint, ohne aber für gut zu finden, auch sie in nähere Erwägung zu ziehen. Es fällt hier mithin jede Herleitung eines Erklärungsgrundes aus der Schwäche des Herzschlages und dem Blutmangel weg. 2) Dass die Oscillation weder von irgend einem Zustande des Herzens, noch von den Contractionen irgend eines Muskels u. s. w. verursacht werde, oder nur in dem entferntesten ursächlichen Zusammenhange stehe, beweist die einfache Beobachtung, dass, während durch den Entzündungsreiz in der einen Schwimmhaut die Oscillation zu Wege gebracht wird, die Blutbewegung in der nachbarlichen Schwimmhaut nicht im mindesten gestört ist.

In Betreff der von Vielen[1]) beobachteten Verengerung der Haargefässe mit Vermehrung der Geschwindigkeit der Blutbewegung auf die Einwirkung gelinderer Reize äussert *W.* sich wie folgt[2]):

„Da die eigentlichen Haarkanälchen keine wirklichen Gefässhäute mehr besitzen, und ihre Wände nur durch den umgebenden Schleimstoff gebildet werden, so kann auch von einer Contractilität ihrer Wände durchaus nicht mehr die Rede seyn. Meine Reizversuche ergaben in ihnen nie eine Erscheinung, welche mit diesem Namen belegt werden konnte.“ Eine Ansicht, welche durch das Uebereinstimmen so vieler von einander unabhängiger Beobachter vollständig widerlegt ist. Weiter heisst es: „Die auffallende Erscheinung der Gerinnung und Stockung des Blutes in den Haarkanälchen auf Application des galvanischen Stromes ist in mehrfacher Beziehung merkwürdig. Sie kann nicht wohl Folge einer chemischen Action des einen oder des anderen galvanischen Pols auf das Blut seyn, da sie gleichmässig auf Application beider erfolgt[3]). Sie kann ferner keine Folge der Contraction der Haarkanälchen seyn, denn sie besitzen in ihren Wänden keine Contractilität, und niemals bemerkt man eine solche auf die Anwendung der stärksten chemischen, mechanischen und galvanischen Reize[4]). Ich glaube, dass sie mittelbar durch die Nerven und die Rückwirkung derselben auf das Blut erfolge. *Ausserhalb des Körpers und bei der aufgehobenen Kraft der Nerven in heftigen Entzündungen und im Brande durch sehr heftige Ueberreizung gerinnt das Blut.* Die Bewegung des Blutes in den Gefässen, zumal die langsamere desselben in den Haargefässen allein, ist nach übereinstim-

---

1) Vergl. S. 170. Nro. 1.

2) S. 239.

3) Und auf Application vieler anderer Reize, wo eine chemische Action undenkbar ist.

4) Wohl aber der schwächsten.

menden Beobachtungen der Physiologen nicht hinreichend, dasselbe flüssig zu erhalten. Es bedarf dazu noch der normalen Einwirkung der Lebenskraft der Nerven. Wo folglich diese gestört, gelähmt wird, gerinnt und stockt das Blut, und auf diese Weise glaube ich, dass der heftige galvanische Reiz durch die Störung, Schwächung und Lähmung der Nervenfunction die Gerinnung und Stockung des Blutes in den Haarkanälchen bewirkt, um so mehr, da diese nervenreicher als die grösseren Gefässe sind [1]."

„Jene Erscheinungen haben die sprechendste Aehnlichkeit mit der Entzündung. Gerinnung und Stockung des Blutes ist eine der wesentlichsten charakteristischen Bedingungen der Entzündung und des Brandes."

Ferner scheint folgende Stelle eine Erklärung der Retardation der Blutbewegung geben zu sollen: „Nach einem bekannten hydraulischen Gesetze muss das Blut innerhalb einer aneurysmatischen Erweiterung einer Arterie langsamer fliessen und unterhalb derselben wieder einen schnelleren Lauf annehmen, und diess hat nicht *Haller* und *Spallanzani*, sondern ich habe es selbst an einer aneurysmatischen Erweiterung der Gekrösarterie eines Frosches gesehen [2]."

---

1) Ich sollte meinen, man könnte nur behaupten, dass die Haargefässe den Einflüssen des Nervensystems mehr unterworfen seyen als die grossen Gefässe, da die Verbreitung der Nerven in diese, aber nicht in die Haargefässe zur Zeit nachgewiesen ist. Diese Unterthänigkeit des Haargefässkreislaufes unter den Veränderungen des Nervensystems beweist auch gar nicht den besondern Reichthum an Nerven, sondern jene kann sehr wohl (wie sogar wahrscheinlich) eine Folge des durch andere Verhältnisse verursachten leichteren Gehorchens der kleinen Blutströme seyn.

2) Der Verf. nennt die Ausdehnung der Gefässchen bei der Entzündung eine aneurysmatische, welche Bezeichnung mit blosser Rücksicht auf Etymologie ein Pleonasmus, und auf den Kunstausdruck unrichtig ist. Dass übrigens diese Erklärung keine Erklärung sey, bedarf kaum der Erinnerung, wenn wir bedenken, dass die Bewe-

In dem „der hypothetischen von den Nerven ausgehenden Hülfskraft" bestimmten zweiten Theile der Abhandlung sagt *W.* nicht gerade in Uebereinstimmung mit dem Früheren [1]): „Die Beschleunigung der Haargefässcirculation, der vermehrte Blutandrang, welchen man auch unter dem Mikroskope in steigender Progression beobachtet, sobald die äussere Luft oder andere mässige Reize einen entzündungsartigen Zustand des Gekröses verursachen, kann nicht von der mechanischen Druckkraft des Herzens, welche alle Theile des Körpers nur gleichmässig versorgen würde, abhangen, sie scheint vielmehr ihren Grund in einer vermehrten Anziehung zu haben, welchen die gereizten und entzündeten Organe auf das Blut haben. — — Bei der Entzündung [2]) bedingt der dieselbe bedingende Reiz nicht selten zuerst eine krampfhafte Zusammenziehung der kleinen Arterien des leidenden Theiles, die sich bei allgemeiner und heftiger Affection im Fieberfrost über das ganze peripherisch-arterielle System erstreckt. Dieser Krampf lässt allmählich nach; die Reizung der Nerven im entzündeten Theile erhöht ihre Empfindlichkeit, erzeugt Schmerz und bedingt dadurch (?) vermehrte Anziehung des Blutes, active Congestion. Die Haargefässe werden, nachdem der Krampf schon nachgelassen, durch den widernatürlichen Blutandrang ausgedehnt, verlieren ihre Spannkraft; das im Uebermaasse in den Haargefässen angehäufte Blut wird nicht in demselben Maasse abgeleitet als zugeleitet; es erfolgt Gerinnung und Stockung des Blutes in den ausgedehnten Haargefässen im Mittelpunkte der Entzündung. Das stockende und ausgeschwitzte Blut befindet sich ausserhalb der

---

gung des Blutes fast ganz aufgehoben ist, ehe nur eine Ausdehnung wahrnehmbar wird. Es kann also die Ausdehnung weder alleinige, noch mitwirkende Ursache der Retardation seyn. Auf gleiche Weise äussert sich *Baumgärtner* S. 157.

1) S. 403.

2) S. 405.

Circulation und wirkt gewissermassen gleich einem dem Organismus fremdartig gewordenen Körper als neuer Reiz auf die Umgebung, trennt sich in seine Bestandtheile; es erfolgt eine Transsudation von blutigem Serum und aufgelöstem dünnem Blute durch die zarten aufgelockerten Wände der kleinsten Blutgefässe in den umgebenden Zellstoff u. s. w."

„Ist aber die Reizung der Nerven theils durch den ersten Entzündungsreiz, theils durch den Andrang und die Stockung des Blutes so heftig und andauernd, dass indirect eine unwiderrufliche Erschöpfung der Nervenkraft erfolgt, ist zugleich die Circulation durch Stockung bis zu einem gewissen Grade aufgehoben, so hört aller Stoffwechsel auf, Nerven und Blut erlöschen in ihrer Lebensthätigkeit, das stockende Blut gerinnt in den Gefässen und verliert seine Vitalität, und so erfolgen alle Erscheinungen des Brandes, des örtlichen Todes." — —

So wenig wir der Meinung sind, dass Dr. *Wedemeyer* die Ursache zu den Erscheinungen des ersten und zweiten Stadiums aufgefunden habe, ebenso können wir seine Erklärungen über den dritten Zeitraum als mit bekannten und feststehenden Thatsachen in Uebereinstimmung stehend anerkennen.

Der Stillstand des Blutes, als pathognomonisches Symptom der Entzündung, wird nach seiner Ansicht durch den aus Ueberreizung hervorgehenden Mangel des Nerveneinflusses auf das Blut hervorgebracht, indem nun das Blut zum Gerinnen, zur Zersetzung in seine Bestandtheile genöthigt werde und gleichsam als fremder Körper reizend auf seine Umgebung wirke. Ich habe mit gutem Grunde des Verfs. Beschreibung der Vorgänge im Brande hinzugefügt, um den geehrten Leser selbst auf die grosse Aehnlichkeit, fast möchte man sagen, Identität von beiderlei Erklärungen hinzuführen, während doch die ärztliche Praxis glücklicherweise noch eine grosse Differenz zwischen der Entzündung und dem Brande findet. Aber auch in

der Erklärungsart selbst sind wesentliche Irrthümer nachzuweisen.

Die eigentliche Ursache der Entzündung soll eine Negation, der Mangel des Nerveneinflusses der zur Entzündung gereizten Theile auf das Blut, seyn. Wodurch wird denn aber dieser „hohe Grad der Erschöpfung der Nervenkraft“ nachgewiesen? Wir pflegen dieses sonst nur da anzunehmen, wo die Hauptfunction des Nervensystems, die Fähigkeit der Empfindung, entweder fehlt oder sehr vermindert ist: zeichnen sich denn etwa die entzündeten Stellen durch Gefühllosigkeit aus? oder ist nicht vielmehr ihre Reizempfänglichkeit auf das Äusserste gesteigert, und erregen nicht sonst kaum wahrgenommene Eindrücke während der Entzündung ansehnlichen Schmerz? Diese hypothetische Lähmung ist wahrlich schwer mit dem nicht seltenen Product der Entzündung, der Regeneration zerstörter Theile, so weit die Organisation überhaupt solche zulässt, und eben so wenig mit der ansehnlich vermehrten Wärmeerzeugung vereinbar.

Ferner soll das Blut durch den Mangel der Bewegung und des Nerveneinflusses gerinnen und sich in seine Bestandtheile zersetzen: der Verf. ist nämlich auch der, wie ich glaube, richtigen Ansicht, dass die Gerinnung des Blutes der Todesprocess desselben sey; es würde mithin bei jeder Entzündung das in den entzündeten Gefässen enthaltene Blut abgestorben seyn. Einmal können wir aber nicht wohl einsehen, worauf die Behauptung der Zersetzung des Blutes in seine Bestandtheile begründet sey, da die Wahrnehmung vielmehr zu einem Verschmelzen der im gesunden Zustande gesonderten Theile des Blutes, der Kügelchen nämlich und des Serums, hinführt; zweitens wäre es eine Erscheinung ohne Gleichen, dass irgend etwas Abgestorbenes sich ohne Weiteres mit dem Lebendigen vereinige und vermische, was doch bei jedem Ausgange der Entzündung, den Brand ausgenommen, der Fall wäre.

Weiter soll die Ausdehnung durch den starken Zufluss und den geringen Abfluss verursacht werden: was ist denn aber wieder die Ursache von der Verschiedenheit des Zu- und Abflusses? warum fliesst das Blut nicht ungehindert durch? Die „verlorene Spannkraft der Gefässe" kann doch hieran auch keine Schuld tragen, da *W.* selbst weitläufig bewiesen hat, dass die merkliche oder unmerkliche Oscillation der Haargefässe als Hülfsmittel des Blutumlaufes eine ungereimte, durch nichts begründete Idee sey. Die durch die Nerven vermittelte active Congestion des Blutes ist für *Ws.* Abhandlung in Wahrheit ein Deus ex machina. Endlich ist die merkwürdige Veränderung des Blutes durch die grössere Reichhaltigkeit der Kügelchen weder erwähnt noch erklärt.

E. Burdach [1]) beruft sich in Bezug der Ursache der Veränderungen in den Blutgefässen auf einen Lehrsatz seines Vaters *C. F. Burdach* [2]), demzufolge die wesentliche Hülfskraft der Säftebewegung im Körper eine elektrische Anziehungs- und Abstossungskraft sey; gesteht aber dieser Idee nur den Werth einer Hypothese zu. Mittelst derselben erklärt er die Retardation und Oscillation der Blutkügelchen [3]) so, dass in den Haargefässen zwar der Indifferenzpunkt liege, wo das Blut eine dem vom Herzen kommenden Blute entgegengesetzte Elektricität erhalte; das Blut in der Entzündung aber dieselbe Elektricität bekomme, welche das Blut im Herzen habe, dass mithin dasselbe von den Arterien vorwärts, von den Venen aber zurückgestossen werde. Demnächst äussert er diese Erklärung nicht weiter verfolgen zu wollen, nur das scheine ihm aus allen mikroskopischen Versuchen als gewiss hervorzugehen, dass die Vita propria der Haargefässe durch

---

1) p. 26—28.

2) Encyklopädie der Heilwissensch. Bd. 2. S. 51.

3) Den Stillstand hält *B.* nämlich für nicht nothwendig zum Bestande der Entzündung.

die Entzündung zu der der Arterien abgeändert werde, so dass man füglich die Entzündung eine krankhafte Arteriosität der Haargefässe nennen könnte.

Ich halte mich nicht für verpflichtet, auf eine nähere Prüfung des Mitgetheilten einzugehen, da der Verf. selbst darüber das excommunicirende Urtheil der Hypothese ausspricht. Was er als Resultat aller bisherigen mikroskopischen Beobachtungen aufstellt, geht übrigens über meine Fassungskraft, und ich gestehe gern, die Vita propria weder der Haargefässe noch der Arterien hinreichend zu kennen, noch weniger aber zu begreifen, wie eine Vita propria in die andere übergehen könne.

Baumgärtners Versuch der Erklärung der Entzündungserscheinungen hängt zu eng mit seiner Lehre von der Hülfskraft der Blutbewegung zusammen, als dass wir die letztere hier übergehen könnten.

Nachdem der Verf. bewiesen hat, dass ausser den mechanischen Ursachen es noch eine Kraft geben müsse, die bei der Blutbewegung mitwirke, und dass diese ursprünglich in dem Blute selbst nicht liege, geht er zu dem Beweise über, dass diese Kraft von den Nerven ausgehe[1]):

„Ich werde zuerst Thatsachen angeben, die zeigen, dass die Blutbewegung aufhört, wenn der Nerveneinfluss auf das Blut fehlt, wenn auch das Herz noch thätig ist, sodann, dass vermehrter Nerveneinfluss auf einen Theil die Blutbewegung in demselben unabhängig von den Herz- und Gefässbewegungen beschleunige, und endlich werde ich nachweisen, dass die Bildungsgeschichte der Nerven und des Blutes hiermit übereinstimme.“

„1) Ohne unmittelbaren Nerveneinfluss auf das Blut hört die Blutbewegung auf.“

„Nach Durchschneidung des an der Schenkelarterie liegenden (??) Nervus ischiadicus bei Fröschen blieb der Blutumlauf ohne auffallende Störung, was theils der resti-

1) S. 146.

renden Lebenskraft des getrennten Nerven, theils den nicht durchschnittenen Gefässnerven zuzuschreiben ist. Nach der Durchschneidung des Nerven und der Durchleitung eines galvanischen Stromes durch den Schenkel, bis alle Reizbarkeit in demselben aufhörte, hörte in 5 Versuchen auch jede Blutbewegung auf, im 6ten, wo noch nicht alle Irritabilität aufgehoben war, dauerte der Blutumlauf noch am anderen Tage fort." Der Verf. erklärt, durch sorgfältige Untersuchung Gewissheit erhalten zu haben, dass durch den galvanischen Strom die Blutgefässchen nicht zerstört seyen, auch dass nicht durch einen Blutpfropf die Bewegung gehemmt sey [1]). „Durch Zerstörung des Hirnes und Rückenmarkes mit einer glühenden Nadel hörte gewöhnlich nach ¼ Stunde die Blutbewegung auf, doch war dieser Erfolg nicht constant, wahrscheinlich wegen nicht vollkommener Zerstörung des Nervenmarkes [2])." Wenn der Verf. hier noch das Herz ausschnitt, so fand er nicht immer (also doch zuweilen) das schnelle Zurückziehen des Blutes nach dem Rumpfe, welches letztere er der Attraction der Centraltheile des Nervensystemes zuschreibt, welche in diesem Versuche zerstört wären [3]). Der Verf.

---

1) *B.* glaubt hier die restirende Nervenkraft zerstört zu haben, da zugleich jede Irritabilität aufgehört habe: sollte aber nicht das Leben des Schenkels überhaupt bei dem Mangel aller Lebensäusserungen vernichtet seyn? Natürlich konnte der Blutlauf in einem todten Theile nicht fortdauern. Schwer möchte sich entscheiden lassen, ob der Tod vermittelst des Mangels der Blutbewegung eingetreten, oder ob das Aufhören der Blutbewegung Folge des Todes sey?

2) Sollte nicht die Dauer der Blutbewegung bis zu einer ¼ Stunde und länger nach einem so gewaltsamen Eingriffe und der Zerstörung der Centraltheile des Nervensystemes nicht eher dahin führen, dass die Hülfskraft der Blutbewegung nicht unmittelbar von den Nerven ausgehe?

3) Das Zurückziehen des Blutes nach Ausschneidung des Herzens ist ohne Zweifel Folge der grossen Wunde des Gefässsystems, da das schnelle Hinströmen des Blutes auch nach kleinen Wunden und an den Extremitäten nicht ausbleibt: es scheint mithin hier eine Attra-

beobachtete, nachdem die Blutbewegung in den Schwimmhäuten in Folge der Zerstörung des Rückenmarkes aufgehört hatte, zuweilen 24 und 48 Stunden nachher noch Herzcontractionen, die nach seinem Dafürhalten noch kräftig genug waren, um das Blut bis nach den Füssen zu treiben [1]).

„2) Verminderter oder aufgehobener Nerveneinfluss auf einen Theil hat eine verminderte oder aufgehobene Blutcirculation zur Folge. In gelähmten Gliedern ist gewöhnlich der Puls kleiner, die Temperatur geringer, der Turgor fehlend oder wassersüchtig angeschwollen. Das Blut sammelt sich und stockt in den Haargefässen, wie nach der Durchschneidung der Nerven an dem Penis des Pferdes. Im Brande werden oft grosse Arterien blutleer gefunden."

„3) Vermehrter Nerveneinfluss auf einen Theil beschleunigt in ihm den Blutlauf unabhängig von dem Herzen und den Arterien und vermag denselben zum Stocken zu bringen. Diess beweisen die Versuche über die Entzündung, da ein zumal mechanischer Reiz nur auf die Nerven des entzündeten Theiles wirken kann. Der erhöhte Lebensprocess äussert sich nun durch chemische Umwandlung des Blutes. Die Blutkügelchen verschmelzen zuerst in eine gleichförmige rothe Masse, welche das entzündete Gefäss ausfüllt; sodann scheint die chemische Umwandlung noch weiter fortzuschreiten, die Organenmasse neben dem

---

ctionskraft des Rückenmarkes, das, wohl zu merken, nicht mehr existirt, aus unzulänglichen Gründen supponirt zu seyn. Überhaupt möchte eine Zerstörung des Hirnes, Rückenmarkes und des Herzens jede irgend sichere Schlussfolgerung auf den Zustand der Integrität ausschliessen.

1) Es kann indessen hier nur von einer rein subjectiven Abschätzung die Rede seyn, und jede Behauptung des Gegentheiles würde eben so wohl begründet seyn. Wie stark muss denn die Herzcontraction seyn, um für sich das Blut durch die Haargefässe der Schwimmhäute zu treiben? Ich glaube, dass nicht einmal die ganz gesunde und bei voller Lebenskraft dazu hinreicht.

Gefässe wird roth, ohne dass Blutkügelchen in ihr enthalten sind, was wahrscheinlich von frei gewordenem (?) Blutrothe herrührt, das sie durchdringt."

Bei der Uebersicht der Ansichten des Prof. *Baumgärtner* wird jedem unbefangenen Leser wenigstens so viel klar seyn, dass keiner von den übrigen Schriftstellern mit einem so hohen Grade der Wahrscheinlichkeit die Ursachen zu den merkwürdigen Erscheinungen am Blutlaufe angegeben habe, als eben der Verfasser. Allerdings muss es auffallen, dass er meiner Abhandlung über die Blutbewegung in diesem Archive mit keiner Sylbe erwähnt, obwohl nicht anzunehmen ist, dass sie ihm ganz unbekannt geblieben sey, da er dieselbe Sammlung von Abhandlungen wiederholt anführt; überhaupt wird wohl Niemand über ein physiologisches Thema öffentlich sich aussprechen, ohne die *Meckel*sche Zeitschrift einer genauen Berücksichtigung zu würdigen. Dass dort in den Hauptpunkten mit den seinigen ganz übereinstimmende Ansichten mitgetheilt werden, kann doch unmöglich dem Werthe seiner Schrift Abbruch thun, vielmehr würde die letztere eben wegen der Uebereinstimmung gewinnen müssen, zumal da der Verf. ganz unbezweifelt allein und selbstständig zu seinen Resultaten gelangt ist. Ich werde später meine specielleren Meinungen nicht zurückhalten, ich darf also hier nicht wohl über die Punkte, worin wir übereinstimmen, als vielmehr in denen wir nicht übereinstimmen, mich auslassen.

Zunächst kann ich mich nicht für überzeugt halten, dass die Hülfskraft des Blutumlaufes unmittelbar von den Nerven ausgehe, indem die Ergebnisse sämmtlicher Experimente geradezu entweder der Unmittelbarkeit widerstreiten, oder doch keine sichere Schlussfolgerung der Art zulassen: obwohl der Einfluss der Nerven auf die Blutbewegung gar keinem Zweifel unterliegt.

Noch bestimmter muss ich mich gegen die rein hypothetische Anziehungs- und Abstossungskraft der Nerven auf das Blut erklären. Einmal sollen die Centraltheile des

Nervensystems eine besonders starke Anziehungskraft haben. Die Beobachtungen, welche dieser Idee zum Grunde liegen, sind aber theils unrichtig, theils begründen sie nicht gerade diese Folgerung; vor Allem könnte aber eine solche Anziehungskraft wohl eine Ansammlung des Blutes in der Nähe der Centraltheile herbeiführen, aber keinesweges könnten wir jene Kraft als ein Hülfsmittel der Circulation ansehen, vielmehr nur als ein Hinderniss, weil dadurch das Forttreiben des Blutes durch die Herzcontractionen nach den Extremitäten nicht nur nicht befördert, sondern zurückgehalten würde. Diesem Widerspruche auszuweichen, fiel der Verf. auf die Conjectur der Repulsionskraft, für welche gar keine Erscheinung spricht, und auch weiter nichts als die sehr oberflächliche Analogie der Elektricität angeführt wird. Eher noch würde ich die viel kühnere Conjectur des Dr. *Burdach* aufzunehmen geneigt seyn, durch welche wenigstens eine Art von Erklärung gegeben würde, indem wir bei der Elektricität allenfalls den Grund der Anziehung und Abstossung erkennen. Wie weit übrigens die Lebenserscheinungen von den elektrischen verschieden seyn, darüber habe ich mich in einem anderen Aufsatze über Seele und Lebenskraft in diesem Archive [1]) ausgesprochen. Die Gründe, welche der Verf. aus der Art der Entwickelung von Thierembryonen für seine Ansicht entnommen hat, scheinen sämmtlich auf der irrigen Voraussetzung zu beruhen, dass in dem zuerst gebildeten Theile und in dessen Function der zureichende Grund zu den nachfolgenden Entwickelungen liege, während wir doch offenbar den zureichenden Grund zu den letzteren in der ganzen Organisation des Keimes selbst und seiner Umgebung suchen müssen; die Eichel entwickelt sich nie zur Tulpe, und der Froschembryo nie zum Fische. Ebenso ist das Abfallen des Schwanzes der Kaulquappe nicht zunächst in einem gewissen Zustande

1) Dies. Arch. Jahrg. 1828. S. 276 u. s. w.

der Nerven desselben begründet, vielmehr müssen wir das Absterben des Gliedes für durchaus eng mit der Entwickelungsstufe zusammenhängend halten, so dass das Aufhören des Nerveneinflusses, des Blutumlaufes in dem Schwanze und seines Lebens gemeinschaftlich aus einer und derselben Quelle entspringt. — — — —

Sehen wir nun auf die von den verschiedenen Schriftstellern hier mitgetheilten Versuche, eine Aufhellung der Erscheinungen am Blutlaufe überhaupt und während der Entzündung insbesondere zu bewirken, so kommen wir meines Erachtens zu dem alten Grundsatze der Naturforschung zurück, dass Hypothesen niemals Licht über eine dunkele Sache verbreiten können. Die Naturforschung hat zur einzigen Basis Wahrnehmung, Beobachtung. Das nothwendigste Erforderniss ist also Deutlichkeit und Sicherheit des Beobachteten, das zweite eine vernunftgemässe Zusammenstellung der gleichartigen Beobachtungen und folgerechte Schlüsse auf das Gemeinschaftliche, von diesem auf das Abstractere. Bildlich dargestellt ist das Gebäude der Naturforschung ein nach der Spitze fortwachsender Kegel mit breiter Basis der sinnlichen Wahrnehmung. Es hat nun aber seit uralter Zeit der natürliche Speculationstrieb des menschlichen Geistes, nicht zufrieden mit der Langsamkeit des Wachsthumes von der Wurzel aus, Lücken auf die Weise auszufüllen gesucht, dass er aus dem Reiche der Möglichkeiten eine aufsucht, mit welcher er von oben herab einzelne Lücken ausfüllt, und dann glaubt, er habe das einzig passende und einzig brauchbare Baustück aufgefunden. Ein anderer Baumeister erkennt das Fremdartige und Todte des Aufsatzes, wirft ihn bei Seite, passt aber alsbald sein Baustück auf, in der Ueberzeugung, kein anderes sey besser. Dieses Spieles ist man in Jahrhunderten nicht überdrüssig geworden, und der Erfolg ist, dass das natürliche Wachsthum der Wissenschaft auf eine Weise zurückgehalten ist, dass der Unbefangene erstaunen muss, wie gering es in Jahrhunderten gewesen

ist. Ich für meinen Theil kann mich von der Wahrheit der Declamationen über die Riesenfortschritte, welche die Naturwissenschaften in neuerer Zeit gemacht haben, nicht überzeugen. Der eine Umstand, dass heut zu Tage noch Entdeckungen in grösserer Zahl gemacht werden können, scheint doch eine andere Meinung hinreichend zu begründen. — —

Fast jeder Schriftsteller über die Entzündung tritt mit einer besonderen Hypothese hervor, fast jeder widerlegt mit Glück diejenigen der Vorgänger, kann sich aber nicht enthalten, seine eigene aprioristische Mole zur Welt zu bringen.

Es kann offenbar nicht unsere Absicht seyn, eine Reihe von Erscheinungen, deren Ursache wir nicht genau kennen, dadurch aufzuklären, dass wir von dem, was wir auf einem anderen als dem Erfahrungswege zu wissen glauben, bis zu jenen Wahrnehmungen hinarbeiten, vielmehr müssen wir mit Umsicht das Thatsächliche feststellen, und mit Bedachtsamkeit aus dem Thatsächlichen Folgerungen ziehen. Bei der ersteren Procedur kommen wir mehr oder weniger in Gefahr, mit dem Factischen nicht zusammenzutreffen, oder von einem an sich noch unsicheren oder problematischen Punkte auszugehen, und somit den ganzen Versuch vergeblich gemacht zu haben, während wir mit der letzteren, im Falle der nicht überall richtigen Folgerungen, dem helleren und richtiger urtheilenden Verstande jede Verbesserung leicht machen.

Da hier nicht allein die pathologische Frage über die Erscheinungen vor und während der Entzündung, sondern die physiologische der Blutbewegung im allgemeinen vorliegt, so werde ich mir die Erlaubniss nehmen, noch einmal das Thatsächliche auch über die letztere mit Bezugnahme auf meine Abhandlung in diesem Archive 1827. S. 439—444 mit kurzen Worten aufzuführen.

1) Die Arterien zerästeln sich in ein vielfach anastomosirendes Netz von Haargefässen, welche sich wieder

vereinigen und in die Venen übergehen, ohne alle endliche Verzweigung.

2) Die durch das Mikroskop erkennbaren Gefässe haben nirgends von dem umgebenden Parenchym deutlich unterscheidbare Wandungen, am offenbarsten aber die Haargefässe.

3) Die durch die Anastomosen gebildeten Inseln sind in jungen und alten Subjecten von ziemlich gleicher Grösse, und ihre Zahl nimmt je nach der Grösse der beobachteten Membran zu. Ja es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass diese Inseln, je jünger das Thier ist, desto grösser seyn [1]), wenigstens relativ zum Körper.

4) Die Geschwindigkeit des Blutes ist in den Arterien am grössten, in welchen sie stossweise, mit den Herzcontractionen bis auf einen kleinen Zeitzwischenraum synchronisch, erscheint: langsamer und vollkommen gleichförmig in den Venen; in den Haargefässen endlich am langsamsten, und bei einiger Entfernung von den Arterien ebenfalls gleichförmig, in der Nähe derselben jedoch eine allmählich abnehmende stossweise Beschleunigung.

5) Die Kügelchen durchlaufen die Haargefässe einzeln und in 3—4mal grösseren Zwischenräumen, als ihr Durchmesser beträgt, in einem durchsichtigen Fluidum schwimmend. Ihre Richtung in denselben ändert sich vielfach ab, jedoch ist ihr Hineilen zu den Venen unter einander in vollständiger Uebereinstimmung, nirgends ist in einem Gefässchen Stillstand oder verminderte Geschwindigkeit durch das oft in entgegengesetzter Richtung zusammenströmende Blut.

6) Zuweilen legt sich mitten in einem Haargefässe ein Kügelchen an und verschwindet allmählich; auch drän-

---

1) *Leuwenhoek* sah an den Schwänzen der Kaulquappen nur Gefässchen, welche an 20 Kügelchen zugleich führten, sich nur 2mal theilten und dann nach dem Herzen zurückkehrten. L. l. Tom. I. epist. 119. p. 114.

gen sich nicht selten durch die anscheinend gleichförmige Masse der Inselchen sehr langsam Fragmente von Kügelchen hindurch, vereinigen sich dann nach dem Austritte zu einem von gewöhnlicher Grösse, und jener Kanal durch die Insel verschwindet auf einige Zeit.

7) Bei leiser Berührung des Froschschenkels, wie auch bei stärkerer, jedoch ohne dass auf mechanische Weise die Bewegung in der Schenkelschlagader behindert werden kann, tritt plötzlich ein Aufenthalt des Blutes in allen sichtbaren Haargefässen ein, der selbst sich zu einer augenblicklichen Bewegungslosigkeit steigern kann; am häufigsten kommt jene vielbesprochene Oscillation in den Haargefässen zur Erscheinung. Die Bewegung in den Arterien und Venen bleibt fast ganz ungestört. Aehnliche Erscheinungen haben wir bei Bewegungsversuchen des Thieres[1]).

8) Die Amputation hebt in wenigen Minuten alle Bewegung auf. Zuweilen ist in den Arterien eine dem Pulse gleich schnelle Bewegung wahrzunehmen, oder in den Haargefässen auf einige Secunden eine Blutbewegung wie im gesunden Zustande, obgleich sie am frühsten aufzuhören pflegt. In den Venen ist constant die Richtung des Blutstromes gerade entgegengesetzt, wobei die Zehenspitzen durch Anhäufung der Kügelchen dunkelroth gefärbt werden.

9) Bei Trennung des Schenkels vom Rumpfe und Integrität des Nervus ischiadicus ist die Blutbewegung in den Haargefässen anfangs wie im gesunden Zustande bei merklicher Retardation in den Arterien und Venen. Nach dem gänzlichen Stillstande des Blutes, welcher nach $\frac{1}{4}$— $\frac{1}{2}$ Stunde erfolgt, bewirkt das Auftröpfeln von Aether auf die Wundfläche, besonders in den Haargefässen, eine erneute, oft der normalen gleichkommende Bewegung.

1) *Leuwenhoek* berichtet: „Observavi, ubi exigua haec rana pedem suum extenderet, tum sanguinis circuitum exiguo temporis spatio sisti, verum vix pes ad quietem, seu situm naturalem redierat, quin statim sanguinis cursus pergeret. Cont. arc. nat. det. Tom. IV. epist. 122. p. 155.

10) Bei Verwundung und Austritte des Blutes aus den Gefässen bemerkt man häufig, entweder dass ein aus der Wunde hervorspringendes Blutströmchen sich kurz umbiegt und in ein anderes durch die Verletzung geöffnetes Haargefäss eintritt und so in den allgemeinen Kreislauf zurückkehrt, oder dass nur einzelne Kügelchen in der Nähe der Wunde, welche eine Zeit lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt gewesen, in den Kreislauf zurückgeführt werden, oder endlich dass das Blut bei vollkommener Ruhe des Fusses oft mit einer ausserordentlichen Geschwindigkeit bald auf- bald abwärts läuft[1]). Dagegen fällt jede Bewegung der Kügelchen bei grösserer Entfernung von dem verwundeten Fusse gänzlich weg. Desgleichen wird nicht etwa eine ähnliche Bewegung unter den in Suspension erhaltenen Salztheilchen bei Application einer übersättigten Salzauflösung wahrgenommen. —

Nicht lange nach der Verwundung bleiben die der Wunde zunächst liegenden Haargefässe vom Blute frei, so jedoch, dass die Gefässchen geöffnet bleiben und nur wegen der Blutleere zusammenfallen. Auch hier sieht man häufig, wie ein Blutströmchen kurz vor dem Wundrande umbiegt und in den allgemeinen Kreislauf durch die Venen sich ergiesst.

11) Nach der Einwirkung gelinderer Reize auf die durchsichtige Haut erscheint eine ansehnliche Beschleunigung der Bewegung zugleich mit Verminderung des Umfanges der Haargefässe an der afficirten Stelle.

12) Stärkere Reize, oder gelindere nach wiederholter Application veranlassen bald eine langsamere, demnächst oscillirende Bewegung der dichter einander folgenden Blutkügelchen.

13) Dann legen sich einzelne Kügelchen an die Ge-

---

1) Diese höchst merkwürdige Beobachtung ist ganz eben so von *Baumgärtner* gemacht.

fässwände mit Verlust aller Bewegung und merklicher Erweiterung der Kanälchen.

14) Die Menge der sich anhängenden Kügelchen steht in gleichem Verhältnisse mit der Intensität des Reizes. In der Umgegend sind immer die unter 11. und 12. bezeichneten Erscheinungen sichtbar.

15) Die zum Stillstande gekommenen Kügelchen lösen sich allmählich in der durchsichtigen, sie umgebenden Flüssigkeit auf und theilen derselben eine rothe Farbe mit, wie auch nach längerer Zeit in geringerem Maasse dem als Inseln erscheinenden Parenchyma.

16) In dem Zeitraume, wo der Stillstand der Kügelchen beginnt, vermögen sehr schnelle Bewegungen des Thieres, und heftigere, ich möchte fast sagen erschreckende, Reize, wie der elektrische Funken, auf eine kurze Zeit die Bewegung zu beschleunigen.

17) Bei stärkerer und ausgedehnterer Affection nehmen die kleinern Arterien und Venen an den genannten Veränderungen gleichen Antheil.

Machen wir nun einen Versuch, wie weit wir durch Folgerungen aus diesen und ähnlichen Thatsachen gelangen.

1) Aus Nr. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. wird geschlossen, es sey ausser den Herzcontractionen noch irgend etwas vorhanden, was ansehnlichen Einfluss auf die Blutbewegung hat. Dieses unbekannte Etwas wollen wir „Hülfskraft der Blutbewegung“ nennen, deren Kenntniss wir uns zu nähern suchen werden.

2) Die Hülfskraft hat keinen mechanischen Factor. Die einzigen Umstände, welche auf mechanische Weise Einfluss auf die Blutbewegung haben könnten, sind die Verengerung der Gefässchen unter Nr. 11 und die Erweiterung unter Nr. 13. Wir haben indessen schon gesehen, dass die beiderseitigen mechanischen Verhältnisse die mit ihr verbundenen Erscheinungen nicht einmal auf entfernte Weise veranlassen können.

3) Die Hülfskraft vermag die gewöhnliche Geschwin-

digkeit des Blutes einstweilen zu unterhalten, oder die vorhandene unter Umständen zu beschleunigen. Nr. 4. 8. 9. 10. 11. [1]).

4) Die Hülfskraft hat unter Umständen das Vermögen, die Geschwindigkeit des Blutes zu vermindern, eine oscillirende Bewegung hervorzubringen, ja die Bewegung mit Anziehung der Kügelchen an die Gefässwände ganz aufzuheben Nr. 7. 12. 13. Obgleich im gewöhnlichen Falle die Bewegung des Blutes nur durch die der Kügelchen unter dem Mikroskop erkannt wird, so beweist doch die Auflösung der Kügelchen in dem Serum bei der ausgebildeten Entzündung Nr. 15. und die fortdauernde Röthung des letztern, dass auch das Serum aufhöre zu fliessen, jedoch ohne dass diese Erscheinung allein von dem Anlegen der Kügelchen an die

1) Die Erscheinung, dass die Geschwindigkeit des Blutes in den Haargefässen bedeutend geringer sey als in den Arterien und Venen, und dass sie, jemehr die Haargefässe wieder zusammenmünden und venös werden, deutlich und continuirlich wachse, schreibt *Wedemeyer* der grösseren Weite der Summe der Zweige gegen die des Stammes zu, woraus einmal die Verminderung der Geschwindigkeit in den Zerästelungen, und zugleich die Vergrösserung derselben bei dem Zusammenflusse jener zu den Venenstämmchen hervorgehe. Mir scheint aber gerade das umgekehrte Verhältniss von Ursache und Wirkung das richtige zu seyn. Die Weite der Kanälchen ist Product der verschiedenen Geschwindigkeit, und das aus dem einfachen Grunde, weil den Wandungen der Gefässchen eine solche Resistenz, wie hierzu erforderlich wäre, abgeht. Auch müssen wir gegen die Richtigkeit der Messungen, nach denen die Summe der Durchschnitte der Aeste ansehnlich grösser sey als des Stammes, Protest einlegen. Erstlich steigt der Flächenraum nicht mit der Grösse der Peripherien in gleichem Maasse, sondern nach den halben Quadraten der Halbmesser, d. h. eine dreimal grössere Peripherie hält nicht einen dreimal grössern Flächenraum, sondern einen vier ein halb so grossen; ferner können die Messungen nur im Tode gemacht werden, wo der Umfang der grössern Gefässe in viel höherem Grade abnimmt, durch die mangelnde Extension durch das Blut, als der kleinern; endlich sind die Messungen nur an dem äussern Umfange der Arterien gemacht, und nicht an der innern Wandung, wodurch natürlich bei der grössern Masse der Arterienhäute das Resultat unrichtig wird.

Wände als mechanisches Hinderniss herrühren könnte: die Hülfskraft hat mithin auch auf die Bewegung des Serums wesentlichen Einfluss.

5) Die Hülfskraft dirigirt die Blutströmungen, erhält nicht allein die vollständigste Übereinstimmung und Regelmässigkeit unter den Blutströmchen, die oft in entgegengesetzter Richtung auf einander stossen, sondern vermag auch ihre Richtung in die gerade entgegengesetzte umzuwandeln. Nr. 5. 8. 10. 14. 16.

6) Die Hülfskraft überwindet ansehnliche Hindernisse in der Fortbewegung des Blutes, ja bildet für dasselbe im Zellgewebe zuweilen neue Kanälchen. Nr. 6. [1]).

7) Es ist gewiss, dass die Hülfskraft von den die Blutsäulen umgebenden Weichgebilden ausgehe, also dass die letzteren eine Actio in distantia auf das Blut ausüben. Nr. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13. 14. 15. 16. [2]).

---

1) Dass das Hinderniss für das durch die Inselchen sich durchwindende Blut gross sey, bedarf keines weitern Beweises in Betracht der grossen Langsamkeit, mit welcher sich die Fragmente der Kügelchen auf ungebahntem Wege hindurchdrängen.

2) Dass die Hülfskraft nicht in dem Blute selbst, und einem spontanen Bewegungsvermögen desselben liege, beweist in Wahrheit die bewunderungswürdige Harmonie in der Bewegung der Blutströmchen und der Kügelchen, welche auch nicht die entfernteste Ähnlichkeit des bunten Durcheinanderschiessens der Infusorien darbietet, vielmehr wird durch die im gesunden Zustande vollkommen gleichmässige Entfernung der Kügelchen von einander, so dass sie mit dem Serum ein Ganzes auszumachen scheinen, und durch die Gemeinschaftlichkeit in den vielfältigen Abänderungen auf die Einwirkung von Reizen ein Bewegtwerden dargethan. Es ist nicht denkbar, dass die leise Berührung des Schenkels an einer von der beobachteten Schwimmhaut ganz entfernten Stelle einen unmittelbaren Einfluss auf die Kügelchen habe und sie insgesammt zum augenblicklichen Stillstande und zur Oscillation bringe: das Medium sind hier ganz offenbar die Weichtheile. Diese sind es gleich unzweifelhaft, wo ein Entzündungsreiz auf die Schwimmhaut einwirkt und jene merkwürdigen Phänomene hervorbringt. Im ersten Stadium sehen wir ja die Kügelchen in ansehnlich vergrösserter Eile die ge-

8) Die Hülfskraft verändert unter Umständen das Verhältniss der constituirenden Theile des Blutes zu einander, ja selbst den Aggregatzustand desselben: kann jedoch auch seinen normalen Zustand wiederherstellen. Nr. 6. 12. 15. [1]).

---

reizte Schwimmhaut durcheilen nach den Venen und in den allgemeinen Kreislauf, während dieselben Phänomene an der gereizten Stelle constant bleiben. Bei immerwährender Erneuerung der Kügelchen auch im zweiten Stadium ist noch der Kreislauf nicht unterbrochen, und die Bewegungsabänderungen reichen in den Venen nicht weiter, als die äussere Fläche gereizt ist; erst im dritten Zeitraume giebt die Umgebung der gereizten Stelle Abnormitäten der Bewegung zu erkennen, die aber immer begrenzt, rein örtlich und regelmässig je nach der Entfernung der entzündeten Stelle sind. Selbst das erste Zeichen der ausgebildeteren Entzündung, das Anlegen der Kügelchen an die Gefässwände, beweist ganz unbestreitbar eine Anziehungskraft der letztern auf die ersteren, welche erst durch besondere Abänderungen der Lebensthätigkeit der ersteren hervorgerufen wird, obgleich auch im gesunden Zustande es eine nicht so gar seltene Erscheinung ist, dass ein Kügelchen sich an die Gefässwand anlegt und allmählich verschwindet. Jene Vitalitätsänderung der Weichtheile documentirt sich auch durch die Verengerung und darnach durch die Erweiterung der Haargefässchen, welche letztere gewiss nicht passive Ausdehnung durch die Gewalt des sich eindrängenden Blutes ist, sondern active Function, wie auch die Verengerung, und das aus dem einfachen Grunde, weil die kleinen Blutströmchen gar nicht die Kraft zu einer solchen Ausspannung haben, da eine äusserst geringe Gewalt schon hinreicht, sie zu unterbrechen, während sie ganz ansehnlich seyn müsste, um in so kurzer Zeit und in dem Maasse eine Ausspannung zu bewirken. Kurz es geht fast aus jedem Experimente für den Unbefangenen mit einer unwidersprechlichen Gewissheit jene Einwirkung der Weichtheile auf die Blutbewegung hervor, also auch eine Actio in distantia der ersteren, die aber in Betreff der Entfernung auch bald ihre Grenze findet, wie aus den Erscheinungen am extravasirten Blute hervorgeht.

1) Es ist schon eine wesentliche Veränderung des Blutes, dass das Verhältniss der beiden integrirenden Bestandtheile, der Kügelchen und des Serums, zu einander im zweiten Stadium der Entzündung ein ganz anderes wird; wir finden unter dem Mikroskope zwar nur ein vorzugsweises Herbeiströmen der Kügelchen, jedoch ohne dass das Blut in der Nähe daran ärmer erscheint, was ohne Zweifel der

9) Es steht fest, dass die Hülfskraft mit der Function der Nerven in sehr enger Verbindung stehe; Nr. 7. 9. 11. 12. 16. [1]).

10) Die Hülfskraft steht mit der Ernährung und respective mit der Regeneration in der nothwendigsten Verbindung. Nr. 6. 11. 12. 13. 14. 15. Ja es scheint das Regenerationsvermögen um so vollkommener und ausgedehnter zu seyn, je mehr die Hülfskraft überwiegt, und am vollkommensten, wo sie allein die Saftbewegung besorgt, in herzlosen Thieren und Pflanzen [2]).

---

schnellen Erneuerung der Blutströmchen zuzuschreiben ist. Indessen muss auch die ganze Blutmasse auf eine ganz analoge Weise abgeändert werden können, wie die oft äusserst schnelle allgemeine Zunahme des Cruor in entzündlichen Fiebern darthut. Offenbarer jedoch ist die Einwirkung der Gefässe auf die Form und Mischung des Blutes in dem dritten Zeitraume der Entzündung, wo wir jene merkwürdige Verschmelzung der Kügelchen mit dem Serum zu einem homogenen Fluidum wahrnehmen. Aber auch gegentheils vermag jenes unbekannte Ding, das wir gut oder schlecht „Hülfskraft" nannten, die Gestaltung der Kügelchen und die Sonderung von dem Serum zu bewirken. Nr. 6.

1) Es ist jedoch zur Zeit noch nicht ermittelt, ob jene geradezu nur eine Function des Fluidum nerveum (oder wie man das wenig bekannte Ding nennen will) sey, oder ob die Nerven nur in so weit mit der Hülfskraft in Verbindung stehen, als sie mit den übrigen Weichgebilden die Organisation der die Blutströmchen umgebenden Theile constituiren und den gerade am feinsten organisirten integrirenden Bestandtheil der letztern ausmachen. Bei dem mangelnden Beweise für das Erstere, dass nämlich die Hülfskraft unmittelbar von den Nerven ausgehe, müssen wir das Letztere, dass die Nerven nur mittelbar thätig sind, als richtig annehmen, welche Ansicht durch die sehr wichtige Analogie der Säftebewegung in den Pflanzen, wo doch Nerveneinfluss gänzlich mangelt, eine nicht unkräftige Stütze bekommt; in diesen scheint das, was wir in den mit einem Herzen begabten Thieren Hülfskraft nannten, die einzige bewegende Kraft der Saftbewegung zu seyn, und höchst merkwürdig ist die grosse Aehnlichkeit der Erscheinungen in dem gereizten Pflanzentheile mit entzündeten Stellen an höhern Thieren.

2) Die Abhängigkeit der Ernährung von dem Blutlauf überhaupt,

11) Die Hülfskraft steht auch mit dem, was die Ärzte unter Vis naturae medicatrix verstehen, in naher Verwandtschaft.

---

mithin auch von dem Agens, welches gerade in den Haargefässen seinen vornehmsten Tummelplatz hat, bedürfte keines weitern Beweises; nur, dünkt mich, dringen wir mit dem Mikroskope tiefer in das dunkle Geheimniss ein, indem wir wenigstens die Fusstritte weiter verfolgen können als auf jedem andern Wege. Diess Thema ist aber so reichhaltig, dass man wohl leichter ein Buch als eine gute Note darüber machen könnte: wir begnügen uns daher für jetzt nur mit einer oberflächlichen Andeutung. Ohne Zweifel sind es die Blutkügelchen, welche den edelsten und in Betreff der Ernährung wesentlichsten Bestandtheil ausmachen (wofür wir uns den weitern Beweis noch vorbehalten), und es ist eine sehr merkwürdige Thatsache, dass bei der freien ungestörten Blutbewegung hin und wieder ein Kügelchen sich an die Gefässwand dicht anlegt und nach und nach verschwindet. Wenn wir auch nicht mit Gewissheit sagen können, dass das Materielle des Kügelchens ganz in das Inselchen übergeht, vielmehr das sogar bezweifeln, so können wir doch das als gewiss annehmen, dass der augenblickliche Stand der Vitalität des Inselchens ein solches Anlegen und Verzehren des Kügelchens fordere. Noch merkwürdiger ist das Durchdrängen von kleinen Fragmenten von Kügelchen durch die Mitte eines grössern Inselchens in einem wenigstens dreifach so grossen Zeitraume, als das Blut der Haargefässe zu seinem Umlaufe in der ganzen Schwimmhaut gebraucht. Was führt nun die Diminutivkügelchen durch diese Insel? ich sollte meinen, nichts Anderes als das Bedürfniss dieses kleinen Körpertheiles zu dem Reiz und der materiellen Mittheilung von dem Blute. Von einer Kraft à tergo kann hier gar nicht die Rede seyn, einmal weil die Geschwindigkeit des Blutes viel grösser ist, und gar kein Grund zu finden ist, warum dieser kleine Blutstrom nicht auf dem allgemeinen Wege bleibt; und dann weil nach einiger Zeit der neue Durchgang wieder verschwindet, und nichts hindurchlässt. Die deutlichsten Fingerzeige aber, wie die Ernährung vor sich geht, giebt der krankhafte Zustand der ausgebildeten Entzündung, indem nach der Röthung des Serums durch Auflösung der Kügelchen die Inseln allmählich eine gelbliche Farbe annehmen, mit Verminderung der Röthe des bewegungslosen Blutes. Es dringt also das rothe Serum nicht durch organisirte Kanäle, wohl aber durch Poren, wie sie jeder Körper hat, in die Inseln, in das Parenchyma, in welchem nun die Assimilation u. s. w. vor sich geht. Dass in diesem Allen dasselbe Agens, das oben Hülfskraft genannt wurde, zum Grunde liege, scheint unzweifelhaft.

Nr. 10. 14. 15. Die freiwillige Blutstillung, die Entzündung und Vernarbung nach Wunden. [1]).

12) Obgleich sich das Blut überall als das Bewegte darstellt, so ist doch demselben eine eigenthümliche Empfänglichkeit für das Bewegende zuzutheilen, da nichts Anderes als das Blut jene Bewegungserscheinungen darbietet. Nr. 10.

Fassen wir das noch einmal zusammen:

Ausser den Herzcontractionen hat auf die Bewegung und den Mischungszustand des Blutes ein Etwas wesentlichen Einfluss, das nicht anders als in seinen Wirkungen wahrnehmbar ist und nur während des Lebens besteht: mit Gewissheit können wir darüber nur sagen, dass es von den die Blutströmchen umgebenden Weichgebilden ausgehe, dass in den höhern Thieren dasselbe mit der Function der Nerven in enger Verbindung stehe, und dass in seiner Action eine gleiche, unbegreiflich hohe Weisheit sich offenbare, wie in der Erhaltung und den Heilbestrebungen der Natur. Da weiter hinaus nur Ansichten möglich sind, und ich die meinigen schon an einem andern Orte mitgetheilt habe, ohne bis jetzt veranlasst zu seyn, davon abzuweichen, so weise ich auch hier auf meine Abhandlung über Seele und Lebenskraft hin. —

Wir hätten nun noch die Frage: „lässt sich der ursächliche Zusammenhang zwischen den Veränderungen des Blutgefässsystemes und den Producten der Entzündung mit Gewissheit oder Wahrscheinlichkeit auffinden?" zu beantworten, indessen müssen wir schon fürchten, der Geduld der geehrten Leser zu viel zugemuthet zu haben, da das Material während der Bearbeitung und unter der Hand auf-

---

1) Sobald zugestanden ist, dass die Hülfskraft hauptsächlich die Vorgänge in der Entzündung bewirke, folgt dieser Satz unmittelbar und nothwendig, da die Entzündung selbst ein Act der Naturhülfe ist. Die Art und Weise, wie sie hier in Thätigkeit tritt, grenzt fast an das Wunderbare, insbesondre die Erscheinungen der freiwilligen Blutstillung, cf. dieses Arch. Jahrg. 1828. S. 318.

schwoll, so dass wir hierin allein Grund genug finden, um abzubrechen, welcher aber noch durch die Schwierigkeit der Untersuchung und durch die nothwendige Bekämpfung der gemeinhin verbreiteten Ansichten namentlich über die Eiterung wesentlich verstärkt wird, um zur vollständigeren Rüstung für den äusserst wichtigen Streit Zeit zu gewinnen.

IX.

Ueber den Zusammenhang der Pars thoracica nervi sympathici mit den Wurzeln der Spinalnerven.

(Aus einem Briefe des Herrn Prof. *Retzius* in Stockholm an Prof. *Müller* in Bonn, vom 3. Aug. 1832. Vergl. des Letztern Abhandlung über das Ganglion oticum. S. 67.)

(Hierbei Kupfertafel I. Fig. 10.)

Ohne Dazwischenkunft mehrerer Hindernisse hätte ich mich schon längst mit der Beantwortung der Fragen beschäftigen können, die Sie in Ihrem letzten Briefe zur Untersuchung vorschlugen. Nur auf eine derselben getraue ich mir jetzt zu antworten, und zwar, indem ich Ihre Ansicht bestätige, dass beide Wurzeln der Rückenmarksnerven, sowohl die vordern als die hintern Wurzeln derselben, sich mit dem Nervus sympathicus verbinden, oder Fäden an denselben abgeben, und dass *Scarpa* mit Unrecht die Verbindung mit den vordern Wurzeln leugnet. Ich habe diesen Gegenstand einer ganz strengen Prüfung unterworfen und muss sagen, dass *Scarpa* den Gegenstand nicht mit hinreichender Genauigkeit untersucht haben kann. Ich habe zu meiner Untersuchung die Spinalnerven und den Nervus sympathicus vom

Pferde gewählt und füge eine getreue Zeichnung von meinem Präparate bei. Man kann das Verhalten ganz leicht beobachten, wenn man das Neurilem wegnimmt; um indess recht gewiss zu seyn, habe ich die untere (vordere) oder motorische Wurzel in ihre feineren, dem nackten Auge sichtbaren Fäden zerlegt und gefunden, dass, wenn diese zur untern Seite des Nervus intercostalis spinalis kommen, sie sich zertheilen, worauf der grösste Theil sich mit sensorischen Fäden von der obern (hintern) Wurzel verwebt, dass aber 3, 4 oder 5 Bündelchen sich mit den feinen Fäden vom Ramus communicans nervi sympathici verbinden. Der Nervus sympathicus des Pferdes ist mir ein alter Bekannter. Hier hat man Gelegenheit zu ziemlich sichern Untersuchungen, das Neurilem ist so dicht, dass es bei der Maceration in verdünnter Salzsäure sich mit der Pincette abschälen lässt. Bei Gelegenheit werde ich diese Materie verfolgen, bei mehreren Thieren und in mehreren Regionen, unter welchen die Lumbargegend sehr interessant seyn möchte.

Erklärung der Abbildung, welche die Verbindung des Nervus sympathicus mit dem zehnten Spinalnerven des Pferdes darstellt.

a. a. Nervus sympathicus. *b. b. b.* Ganglien im Innern des Nerven. *c. c.* Rami communicantes zwischen dem Nervus sympathicus und Nervus intercostalis spinalis. *e.* Nervus intercostalis decimus. *f.* Ramus dorsalis. *g. g.* Untere oder motorische Wurzeln. *h. h. h.* Obere oder sensorische Wurzeln des Nerven. *i.* Ganglion der obern oder hinteren Wurzel. *k. k. k.* Rami communicantes zwischen dem Sympathicus und den untern (vordern) oder motorischen Wurzeln.

Nachtrag des Herrn Einsenders.

Ich beeile mich, Ihnen vorstehende Notiz von *Retzius* zu schicken, vorzüglich wegen der schönen und deutlichen

Zeichnung über den in der neusten Zeit wichtig gewordenen Gegenstand. Herr Prof. *Wutzer* beabsichtigt, so viel ich weiss, auch die Einsendung einiger anatomischen Aufsätze; ich habe ihn öfter daran erinnert, er sitzt aber über und über hier in Arbeit. Die Haut, welche ich bei dem Fetus der Säugethiere gefunden habe zwischen Pupillarrand der Iris und Rand der Linsencapsel, membrana capsulo-pupillaris, und die im *Henle* de membrana pupillari aliisque membranis oculi pellucentibus, Bonnae 1832, beschrieben ist, hat Herr *Henle*, wie er mir eben schreibt, auch bei einem Menschenfetus nach feiner Injection wiedergefunden.

Archiv

für

Anatomie und Physiologie.

I.

Knox's Bemerkungen über den Bau des neuholländischen Kasuars.

(Edinb. philos. Journal. Vol. X. 1824. [1])

Kürzlich hatte ich Gelegenheit, einen indischen und einen neuholländischen Kasuar, freilich nur eilig, zu untersuchen, und fand hierbei mehrere auffallende Verschiedenheiten, welche die specifische Verschiedenheit dieser Thiere bestätigen. Ich gebe nur eine kurze Notiz hievon, theils, weil die Thiere sehr verstümmelt waren, theils weil ich keine Zeit habe, mich über die vielleicht von Andern angestellten Untersuchungen zu unterrichten [2]).

---

1) Zwar komme ich in meinem Aufsatze über den Kasuar mehrmals auf diesen zurück, indessen halte ich es nicht für unzweckmässig, ihn hier zu liefern, da das Werk, worin er sich befindet, wohl nicht in den Händen aller Leser des Archivs seyn dürfte. So z. B. findet es sich hier nirgends, und ich erhielt es nur durch Gefälligkeit aus Leipzig. M.

2) Sonderbare Entschuldigung, die sich wohl unter uns Niemand, zumal ein Bewohner einer grossen Stadt, erlauben würde. Uebrigens hat schon *Perrault* (Mém. p. s. à l'hist. des animaux etc. Paris 1733. III. 2.) den indischen Kasuar beschrieben; dann hat *Home* (Lectures on comparative anatomy. London 1814.) gute Beschreibungen und Abbildungen der Verdauungswerkzeuge beider Arten geliefert und sie unter einander und mit den Straussen verglichen; ferner *Fremery* besonders die Osteologie des neuholländischen gegeben (Specimen zoologicum sistens observationes praesertim osteologicas de Casuario novae Hollandiae etc. Trajecti ad Rhenum 1819). M.

Aus *Linné's* Systema naturae ergiebt sich, dass der neuholländische Kasuar ihm unbekannt war [1]). *Blumenbach* erwähnt seiner im Vorbeigehen als einer kürzlich in Neuholland entdeckten neuen Art, beschreibt ihn aber nicht. Die Verfasser des Dictionnaire des sciences naturelles beschreiben den Vogel als eine vom indischen verschiedene neue Art weitläufig, sagen aber nichts von seinem inneren Baue. In *Cuvier's* Règne animal finden sich beide mit der Bemerkung, dass sie als eigene Arten zu betrachten seyen, und dass sie selbst als eigne Gattungen angesehen werden könnten. Er bezeichnet sie als Struthio casuarius und Casuarius novae Hollandiae [2]). Vom innern Bau des letzteren wird nichts erwähnt. Ebenso ist auch in den Leçons d' Anat. comp. nur vom indischen Kasuar die Rede.

Nach dieser sehr kurzen Angabe der Geschichte dieser Vögel gehe ich zur Vergleichung ihres innern Baues über. Die Rümpfe beider, vorzüglich die Bauchhöhlen, waren sehr fett. Beide waren Weibchen. Der indische Kasuar war an einer Entzündung der Lunge und der Luftsäcke in der untern Halsgegend gestorben. Die bekleidenden Häute waren sehr gefässreich, und die über eine sehr grosse Oberfläche ausgebreitete Lymphe hatte, wie gewöhnlich, eine membranöse Beschaffenheit angenommen. Ergossene Flüssigkeit war nicht, oder in sehr geringer Menge vorhanden.

Die Todesursache des neuholländischen Kasuars liess sich nicht ausmitteln.

An die Untersuchung des Nervensystems war nicht zu denken, da ich nur die von der Wirbelsäule abgerissenen und herausgezogenen Eingeweide bekam.

Von den Sinnorganen erhielt ich nur die Augen. Hier fand ich mehreres Interessante, was ich aber hier nicht

---

1) Kein Wunder, da *Linné* 1778 starb, und der Vogel erst 1788 von *Phillip* und *White* entdeckt wurde.

2) Falsch, da *Cuvier* (a. a. O. I. 462.) selbst nach Brisson das Genus Casuarius aufstellt, während er allerdings bemerkt, dass beide zwei Gattungen bilden könnten.

weiter angebe, da es nicht zum Gegenstande gehört, und ich es für eine Abhandlung über die Anatomie und Physiologie dieses Organs im Allgemeinen verspare. Ich bemerke daher nur, dass ich in den Augen beider Vögel alle meine früheren Beobachtungen an Vogelaugen bestätigt fand, die hauptsächlich beweisen, dass 1) das von Einigen als ein Muskel angesehene Marsupium blos eine umgeschlagene häutige Ausbreitung der Gefässhaut ist, mit der sie im ununterbrochenen Zusammenhange steht; 2) die weissen Nervenstreifen an ihrer Grundfläche, die einige für so wichtig gehalten haben, nur durch das Messer hervorgebracht werden und dem Organ nicht wesentlich sind; 3) zwischen dem Marsupium der Vögel und vieler Fische die vollkommenste Uebereinkunft Statt findet; 4) der weisse Ring oder das Ligamentum ciliare, das von einigen ausgezeichneten Anatomen für ein Nervengeflecht oder einen Nervenknoten gehalten wird, ein Muskel ist, der das Auge hauptsächlich in den Stand setzt, seine Gestalt behufs des Sehens von Gegenständen in verschiedenen Entfernungen zu verändern.

Die Speicheldrüsen sind schon hinlänglich beschrieben worden [1].

Die Zunge ist in beiden Arten klein, dreieckig und hat an ihren Rändern viele weiche, fransenähnliche Vorsprünge. So ist auch das Zungenbein klein, was mit der Kleinheit und geringen Beweglichkeit der Zunge übereinstimmt.

Von einem wahren häutigen Kropfe kann kaum die Rede seyn, da die Speiseröhre sich bis zu ihrem Uebergange in den Drüsenmagen gleichförmig ausdehnt. Der Drüsenmagen selbst ist wie beim Strauss in zwei Abschnitte getheilt, von denen der vordere Drüsen enthält, der hintere nicht. Der drüsenlose Theil ist beim neuholländischen Kasuar weit grösser als beim indischen, so dass der Drüsenmagen daher

1) Wo? M.

beim indischen dem Muskelmagen weit näher liegt als beim neuholländischen. Der Fleischmagen ist in beiden schwach, was ich für ein sie vom Strausse unterscheidendes Merkmal halte. Allerdings mussten sie schon lange von ihrer eigenthümlichen Nahrung entwöhnt gewesen seyn, was übereinstimmend mit Hunters Meinung einigen Einfluss auf die Verminderung der Dicke der Muskelhaut des Fleischmagens haben konnte. Wahrscheinlich wohl fand ich aus demselben Grunde diese Haut in den Straussen, die ich in ihren vaterländischen Wüsten untersuchte, immer sehr stark, während andere, die diesen Vogel, nachdem er in langer Gefangenschaft gewesen war, anatomirten, sie nicht als sehr stark beschreiben. Uebrigens ist es wohl einleuchtend, dass der Strauss hauptsächlich von Körnern lebt, während beide Kasuare sich ohne Zweifel von Amphibien und Insecten nähren.

Die verhältnissmässigen Maasse des Darmcanals in Fuss und Zollen sind folgende:

Namen.	Länge des Thieres vom Schnabel bis Steissbeine.	Länge des Darms bis zur Einsenkung der Blinddärme.	Länge der Blinddärme.	Länge des Dickdarms.	Länge des ganzen Darmcanals mit Inbegriff der Blinddärme.	Entfernung der Einsenkung der Gallengänge von der der Blinddärme.	Verhältniss d. Länge des Körpers zu der des Darmcanals.
Strauss. *Cuv.*	6' 4,69''		2' 1,5''		49'		1 : 8.
Indischer Kasuar. *Cuv.*	3' 8,72''	4' 7,35''	0, 5,82''	0, 10,83''	6' 5,95''		1 : 1,7.
Derselbe. *R. Knox.*		4' 6''	0, 5,½''	1' 6''	9' 6''	3' 6''	
Neuholl. Kasuar. *R. Knox.*		beinahe 16'	0, 5,½''	1' 6''	22'	14'	

Die Blinddärme sind in beiden Vögeln einander ganz ähnlich. Sie sind sehr klein, dünnwandig und zart, und ihre Mündungen so eng, dass die in den Darm eingeblasene Luft nicht in sie gepresst werden kann. Sie enthalten eine flüssige Substanz, die sich sehr von dem Inhalte des Darmcanals unterscheidet.

Beim indischen Kasuar ist der Zwölffingerdarm sehr weit, zieht sich aber allmählich bis zum Eintritte der Gallengänge zusammen. Von hier an verengt sich der Darm fortwährend bis einige Zoll über der Einsenkung der Blinddärme, wo er dann schnell bis zu seiner Endigung in die Kloake anschwillt.

Beim neuholländischen Kasuar dehnt sich der Zwölffingerdarm plötzlich in einen grossen Sack aus und zieht sich eben so schnell wieder zusammen; so zieht sich auch der Darm ungefähr 16 Zoll weit zusammen, dehnt sich aber in der Nähe der Gallengänge wieder aus. Von hier an behält er ungefähr denselben Durchmesser, dehnt sich aber in der Nähe der Einsenkung der Blinddärme schnell stark aus. Mit dem Mastdarme hängt er durch eine Oeffnung von mässiger Weite zusammen.

Die Kloak scheint wie beim Strauss gebildet und blos zur Aufnahme des Harns bestimmt, indem sich, wie gesagt, der Mastdarm nur durch eine enge Mündung in sie öffnet.

Die äussere Oeffnung des neuholländischen Kasuars ist von regelmässigen Falten umgeben, die beim indischen fehlen.

Bei diesem senken sich der Leber-, Blasen- und Bauchspeichelgang in einen kleinen am Darmkanale hängenden Beutel, der aus denselben Häuten als der Darm besteht. Beim neuholländischen treten die Gänge, wie dort, getrennt ein, die Erweiterung aber fehlt.

Beim Strausse fehlt die Gallenblase; beim indischen Kasuar findet sie sich, ist sehr gross und länglichrund. Sie enthielt viel dunkelgrüne Galle. Beim neu-

holländischen ist sie ihrer Gestalt und Stärke wegen merkwürdig, indem sie wie in zwei Hälften getheilt schien und aus starken, dichten Wänden bestand. So verhält sich auch der Blasen- und Lebergang. Die Gänge, welche die Galle von der Leber zur Gallenblase führen, treten in den Grund derselben und sind sehr kurz.

Ich sehe keinen physiologischen Grund für so auffallende Verschiedenheiten im Baue so nahe verwandter Vögel.

Das Herz des neuholländischen Kasuars ist länglicher als beim indischen. Einige seiner Arterien hatten, wie es beim Menschen im spätern Alter oft der Fall ist, halbverknöcherte Platten.

Der indische Kasuar ist längst wegen der Fortsetzung der Knorpelringe der Bronchien in die Lungen and der Anwesenheit von Muskelfasern, nachdem sie aufgehört haben, bekannt gewesen; beides findet sich auch beim neuholländischen, dessen Luftröhre viel weiter und länger als beim indischen ist. Beim neuholländischen dehnt sich die Luftröhre in der Gegend des zweiundfunfzigsten Ringes, von der Stimmritze an gerechnet, zu einem grossen fleischigen Sacke aus, der ungefähr die Grösse eines Mannskopfes hat, und in den sie sich durch eine weite Mündung öffnet, die durch Mangel eines Theiles des Umfangs von etwa dreizehn Ringen entsteht. Richtiger kann man sagen, dass diese Ringe, statt sich zur Bildung der Luftröhre zu schliessen, sich nach aussen ausbreiten und an die Seiten des Sackes heften.

Dieser merkwürdige und meines Wissens einzige Bau interessirte mich sehr. Der Sack hängt durchaus nicht mit den Luftzellen zusammen. Wahrscheinlich dient er wohl zur Sicherung des Lebens des Vogels bei den oft plötzlich in Neuholland eintretenden Ueberschwemmungen. Die Sandebenen dieses Landes sind lange und oft plötzlich überschwemmt und werden dann unbegränzte Moräste. Die Flüsse, welche westlich von den Gebirgen strömen, enden in weiten Sumpfebnen. Der Emeu, der hier seine Nah-

rung findet, muss gewiss oft schwimmen, füllt dann den Sack mit Luft an und verwandelt ihn in eine Schwimmblase. Auch kann der Sack ihm zum Entfliehen dienen; doch lege ich auf diese Vermuthung wenig Werth, da er dem Strausse und dem indischen Kasuar fehlt, deren Schnelligkeit im Laufe bekannt ist.

Man überzeugt sich wohl leicht, dass der Sack nur beim Ausathmen, nicht beim Einathmen mit Luft angefüllt werden kann; wenigstens begreift man wohl sehr schwer, wie das Einathmen so lange fortgesetzt werden kann, dass dadurch die Luftzellen des Körpers, die Lungen und der Sack angefüllt würden. Andrerseits braucht der Vogel blos denselben Mechanismus anzuwenden, wodurch er die Luft in die Luftzellen und die Knochenhöhlen treibt, indem er die Stimmritze verschliesst und den Brustkasten zusammendrückt. Wenn hierzu noch die Thätigkeit der Bauchmuskeln kommt, so muss die Luft kraftvoll in den Sack getrieben werden. Wird nun die Stimmritze verschlossen gehalten, so kann sie sich abwechselnd zwischen den Lungen, Luftzellen und dem Sacke bewegen und so dem Vogel beim Laufen dienen [1]).

---

1) Den hier beschriebenen Luftröhrensack hat schon *Fremery* (a. a. O. S. 71 ff.) beschrieben, wenn gleich, wie es scheint, seine Darstellung einige Irrthümer enthält, die sich indessen wohl durch den schlechten Zustand der Thiere entschuldigen lassen. Er sagt Folgendes:

Zuletzt muss ich noch Einiges über die Luftröhre und die Lungen unsers Kasuars beifügen, weil vorzüglich diese sich von denselben Theilen in andern Vögeln auffallend unterscheiden.

Die Länge der Luftröhre kommt mit der des Halses überein. Ihre Weite ist überall dieselbe, wodurch sie sich von der anderer Vögel unterscheidet, wo sich verschiedene Erweiterungen finden, wie z. B. bei Anas clangula, fusca, Mergus serrator u. m. a. Sie besteht aus vielen cylindrischen vollkommenen Ringen und einer faserig-knorpeligen Substanz. Die Ringe liegen im obern Theile der Luftröhre sehr nahe, in der mittlern Gegend entfernen sie sich von einander und vergrössern sich; unten nähern sie sich einander wieder und sind

Zum Schlusse bemerke ich, dass, nach dem Inhalte des Magens zu schliessen, diese Vögel vorzüglich von thierischem Fette gelebt hatten.

II.

Zusätze zu den Bemerkungen über den Bau der Luftröhre beim neuholländischen Kasuar.

Von R. Knox. Ebend.

Seit meinem vorstehenden Aufsatze sind mehrere Untersuchungen über den Luftröhrensack des neuholländischen Kasuars, vorzüglich aber hinsichtlich seiner Verwandtschaft

---

fast unbeweglich durch Bandmasse verbunden, wodurch der Kasuar mit dem Strausse übereinkommt.

Besonders bemerkenswerth scheint mir aber folgende Bildung.

An zwei Dritteln der Länge der Luftröhre (sehr undeutlich und nicht mit Knox's Abbildungen übereinstimmend! es heisst aber ausdrücklich: ad duas sc. tertias partes longitudinis tracheae) zwischen dem 53sten und 62sten Ringe liegt in der vordern Gegend der Luftröhre eine ansehnliche eirunde Oeffnung, die in der Mitte weiter als oben und unten ist.

Von diesem Baue kenne ich bei andern Vögeln kein Beispiel, und der Nutzen desselben ist schwer zu bestimmen.

Wahrscheinlich vermittelt sie wohl eine Verbindung mit den Luftsäcken, so dass dadurch die Luft in diese gelangen, hier verweilen und im erforderlichen Falle durch dieselbe Oeffnung zurück in den untern Theil der Luftröhre und die Lungen treten kann, weil der äusserst schnell laufende Vogel solcher Behälter behufs der Oxygenation des Blutes, die ausserdem beim schnellen Laufe schwierig war, ihrer bedurfte.

Der innere Bau der Lungen ist sehr zusammengesetzt, und vorzüglich sind die Lungenzellen sehr deutlich, regelmässig, bilden gekrümmte Röhren, die indessen auch in andern Vögeln, wenn gleich der Kleinheit wegen weniger deutlich, vorkommen. Beim Hahne fand ich sie aber kürzlich mit meinem Vater sehr gut.

mit den Erweiterungen der Luftröhre anderer Vögel, namentlich aus der Gattung Anas und Merganser, angestellt worden. Diese überzeugten mich, dass selbst gute Anatomen, weil sie nicht selbst die Luftröhre der Vögel untersucht hatten, den Gegenstand in einem falschen Lichte sahen.

In der That unterscheidet sich der Luftröhrensack des neuholländischen Kasuars durchaus von dem, was andere Vögel darbieten.

Ich vergleiche hier die Luftröhre des Pfaues, des Singschwans, der Anas clangula, des indischen und des neuholländischen Kasuars, von denen ich einige genau zeichnen liess; ungeachtet die Theile auf ein Sechstel reducirt sind.

Bei den Vögeln entspricht die Länge der Luftröhre im allgemeinen der Länge des Halses, doch giebt es hiervon einige bemerkenswerthe Ausnahmen, wovon nach meinen Untersuchungen der wilde Schwan die vorzüglichste darbietet. Ferner sind bei den Vögeln im Allgemeinen die Knorpelringe der Luftröhre oder ihrer Aeste überall ungefähr von demselben Durchmesser, indessen giebt es auch hier einige Ausnahmen, indem bei mehreren Vögeln in einem oder dem andern dieser Gänge eine oder mehrere Ausdehnungen vorkommen, und der Durchmesser der Knorpelringe sich allmählich oder plötzlich verändert. Diese Eigenthümlichkeiten kommen vorzüglich bei Schwimmvögeln vor. Es ist schwer, über den Nutzen derselben bei diesen bestimmt zu entscheiden, da sie aber vorzüglich bei den Männchen vorzukommen scheinen, so sind sie wohl wahrscheinlich mit dem Stimmorgane verbunden.

Beim neuholländischen Kasuar aber ist der Bau ganz von dem beschriebenen verschieden. Hier sind die ersten 52 Ringe vollständig, dort aber öffnen sie sich plötzlich durch eine weite Oeffnung in einen starken, fleischigen Sack, den sie genau umgeben. Dieser liegt am Halse dicht über dem Schlüsselbeine; ich fand ihn beim

Weibchen, wahrscheinlich findet er sich auch beim Männchen [1]). Vermuthlich gehört er blos diesem Vogel an, und ich kenne nur beim Kamäleon etwas Aehnliches, wo sich am obern Ende der Luftröhre ein ähnlicher, verhältnissmässig grosser häutiger Sack findet.

Meine frühere Meinung über die Bestimmung dieses Sackes, hinsichtlich des Schwimmens, werden andere Beobachter bestätigen oder berichtigen. Ausserdem kann man bemerken, dass er beim Laufen sehr nützlich ist, indem der Vogel durch ihn und durch die Verschliessung der Stimmritze in den Stand gesetzt wird, die Luft vor einem Acte des Einathmens in und aus den Lungen treten zu lassen, ohne dass sie genöthigt ist, auszutreten und von neuem eine Einathmung hervorzubringen.

III.

Beschluss des Aufsatzes: Beiträge zur Anatomie des indischen Kasuars.

(Archiv. 1830. S. 200 — 280.)

Von J. F. Meckel.

III. Verdauungswerkzeuge.

Von den Kaumuskeln der Brevipennen habe ich schon früher [2]) bemerkt, dass sie nichts Besonderes darbieten. Auch die Untersuchung des Kasuars hat mir diese Angabe bestätigt.

---

1) Wohl ohne Zweifel, und ist wohl beim Männchen, wie gewöhnlich das Respirationsorgan überhaupt und insbesondere die Luftröhre bei den Vögeln, grösser als beim Weibchen. *Fremery* hatte ein männliches und ein weibliches Thier zu untersuchen, giebt aber keine Verschiedenheit an, was wohl gewiss geschehen wäre, wenn nicht vielleicht die Theile des Männchens zu sehr verdorben gewesen wären, wovon er aber nichts sagt. M

2) Vergl. Anat. IV. 446.

Nur Folgendes ist etwa zu bemerken:

1. Der im Kasuar und Strausse ganz viereckige innere Flügelmuskel ist beim erstern bedeutend stärker als beim letztern.

2. Der Schlafmuskel des Kasuars ist gleichfalls stärker. Er steigt hier ganz senkrecht, beim Strausse dagegen sehr schräg von hinten and oben nach vorn und unten herab.

3. Der kleinere Heber, den ich mit 2. bezeichnet habe [1]), ist beim Kasuar mehr als beim Strausse vom Schlafmuskel getrennt, auch stärker und senkrechter als bei diesem.

4. Dagegen ist beim Strauss der unter 5. beschriebene [2]) Muskel stärker.

5. Endlich ist der Niederzieher des Unterkiefers [3]) beim Kasuar wenigstens doppelt stärker als beim Strausse.

In dieser Hinsicht findet also die allgemeine Verschiedenheit der grössern Stärke der Kaumuskeln beim Kasuar Statt, die unstreitig mit der Verschiedenheit der Lebens- und Nahrungsweise und übereinstimmend damit wieder mit der Anordnung des ganzen Verdauungssystems in beiden Gattungen zusammenfällt.

Die Speicheldrüsen des Kasuars sind sehr unvollkommen entwickelt und bilden nur eine aus zwei Seitenschenkeln und einer Spitze bestehende, dünne Masse, die sich durch eine Menge dichtstehender kleiner Mündungen öffnet. Die viel kürzern und schmalern Seitenschenkel liegen auf beiden Seiten unter der Zunge, die weit beträchtlichere Spitze vor derselben, und erstreckt sich in der Länge eines Zolles und der Breite von 3—4 Linien durch die hintere Hälfte der Grundfläche des Mundes.

---

1) Ebend. 401.
2) Ebend.
3) Ebend. 402.

Knox beschreibt die Speicheldrüsen gar nicht, „weil sie schon hinlänglich beschrieben seyen"; indessen ist mir wenigstens keine Angabe hierüber bekannt. *Cuvier*[1]) liefert zwar eine Darstellung von denen des Strausses, sagt aber gar nichts von denen des Kasuars, ebensowenig erwähnt *Perrault* dieser Theile, die auch *Home*, wie im allgemeinen die Speicheldrüsen und Nebenorgane der Verdauungswerkzeuge, übergeht. Aus dem zweizehigen Strauss haben sie *Perrault*[2]), *Cuvier* und ich[3]) beschrieben, während, so viel ich finden kann, *Vallisneri* hierüber gar nichts sagt.

Perrault sagt nur sehr unbestimmt, „dass beim Strausse „hinter der Gaumenspalte gegen den Schlundkopf hin zwei „grosse Speicheldrüsen gelegen hätten."

„Nach *Cuvier* sind die Speicheldrüsen zu einer halb- „mondförmigen Masse vereinigt, welche die Zunge umgiebt, „den grössten Theil der Masse derselben bildet, und „sich durch viele Mündungen an der untern Fläche der „Zunge öffnet."

„Ausserdem beschreibt er die von *Perrault* beschrie- „benen Gaumendrüsen näher dahin, dass sie mit vielen „Oeffnungen versehen seyen."

Ich habe nur von den Zungendrüsen geredet, da die Gaumendrüsen wohl richtiger als Schleimdrüsen anzusehen sind, und ich sie gerade so, wie sie *Cuvier* angiebt, gefunden habe.

Das Zungenbein des Kasuars zeigt keine besondern Eigenthümlichkeiten. Der mittlere einfache Theil, oder der Körper, das mittlere hintere Horn und der Zungenknorpel ist kurz und schmal, nur in der Mitte etwas angeschwollen und hier rautenförmig. Das mittlere und vordere hintere Horn sind ungefähr von gleicher Grösse und Gestalt, beide zugespitzt. Das Ganze ist knorplig.

---

1) Vorles. III. 243.
2) Mém. 125.
3) Vergl. Anat. IV. 447.

So kommt es also sehr mit dem der übrigen Vögel überein, unterscheidet sich dagegen sehr auffallend von dem des zweizehigen Strausses, von dem ich es schon früher genau beschrieben habe [1]).

Merkwürdig ist es dagegen, dass das Zungenbein des dreizehigen, welches ich früher nicht beschrieb, wie ich eben sehe, weit mehr Aehnlichkeit mit dem des Kasuars und der übrigen Vögel als mit dem des zweizehigen Strausses hat. Der mittlere Theil ist nämlich sehr schmal und länglich und besteht so gut als ganz bloss aus dem Körper und dem vordern Horne, indem das hintere Horn fast gänzlich fehlt und nur durch eine kleine Spitze des Körpers dargestellt wird.

Durch die rudimentäre Bildung des mittlern hintern Hornes kommt es also mit dem der Trappe sehr überein [2]).

Ausserdem findet sich noch der Zungenknorpel. Dieser ist ganz von dem vordern Mittelhorne getrennt, nicht mit ihm eingelenkt, in beiden Gattungen halbmondförmig, so dass sein gewölbter Rand nach vorn, der ausgehöhlte nach hinten sieht, und sehr breit. Beim Strauss ist er weit niedriger, schmaler, aber von einer Seite zur andern breiter als beim Kasuar, wo er von vorn nach hinten beträchtlich lang ist. Mit seiner grösseren Breite beim erstern hängt auch unstreitig der Umstand zusammen, dass seine beiden Seitenhälften in der Mittellinie gar nicht verwachsen sind.

Die Zunge des Kasuars ist kurz, breit, platt, dünn, vorn sehr stumpf zugespitzt, weich, ohne merkliche Erhabenheiten. Ihr hinterer Rand ist in der Mitte etwas ausgehöhlt, an den Seiten läuft sie in zwei ansehnliche, nach hinten gerichtete, sich an ihrem hintern Ende einander entgegen liegende Vorsprünge aus, die in drei ansehnliche, nach hinten gerichtete spitze Zacken zerfallen. Die Seiten-

1) A. a. O. 447.
2) A. a. O. 448.

ränder sind auf ähnliche Weise in sechs etwas kleinere, auch nach hinten gerichtete Zacken gespalten.

Diese Bildung hat schon *Perrault* bemerkt und treffend mit der des Hahnenkammes verglichen, wenn gleich die Abbildung besonders dadurch naturwidrig ist, dass die Seitenzacken nicht nach hinten, sondern ganz nach vorn gerichtet sind [1]. *Cuvier* und *ich* [2] haben hiervon keine Notiz genommen. Sie ist aber schon deshalb nicht uninteressant, weil die Strausse sich ganz anders verhalten. Nur der dreizehige zeigt eine schwache Andeutung davon, indem der hintere Rand auf jeder Seite in zwei kurze Zacken zerfällt, von denen die innere vier bis fünf Mal grösser als die äussere ist. Die Seitenränder sind dagegen ganz glatt.

Beim zweizehigen findet sich auf jeder Seite nur ein sehr kleiner, einfacher Vorsprung; die Seitenränder sind ganz glatt.

Dagegen ist nach *Knox* auch beim neuholländischen Kasuar die Zunge wie beim indischen gebildet [3].

Hinsichtlich der Gestalt im Allgemeinen macht übrigens der dreizehige Strauss auch ausserdem auf eine interessante Weise den Uebergang vom Kasuar zum zweizehigen. Die Zunge ist beim Kasuar fast doppelt so lang und breit, beim dreizehigen Strauss übertrifft die Länge die Breite kaum um ein Drittel, beim zweizehigen ist sie mehr als doppelt so lang als breit. Die starke Aushöhlung des hintern Randes in der Kasuarzunge fehlt beim dreizehigen Strausse dagegen ganz, und der hintere Rand ist, mit Ausnahme der kleinen Seitenvorsprünge, ganz gerade, beim zweizehigen Strauss ist dagegen der hintere Rand sehr stark ausgehöhlt. In der Mitte findet sich hier noch ein flacher Ein-

---

1) A. a. O.
2) Syst. IV. 447.
3) S. oben 264.

schnitt, der aber nicht in allen drei Exemplaren gleich ansehnlich ist.

Die verhältnissmässige Grösse der Zunge variirt in diesen drei Thieren bedeutend.

Beim dreizehigen Strauss ist sie bei weitem am grössten, beim zweizehigen am kleinsten, der Kasuar steht in der Mitte. Dies ergiebt sich leicht aus Folgendem. Beim zweizehigen Strauss von ungefähr 9 Fuss Höhe und 6 Fuss Entfernung vom Munde bis After finde ich sie kaum 8''' lang und etwa 19''' breit; beim Kasuar von ungefähr 6 Fuss Höhe und 4 Fuss Entfernung vom Munde bis After 9''' breit und 15''' lang; beim dreizehigen Strauss von 1 Fuss 2 Zoll Höhe und 10 Zoll Entfernung vom Munde zum After über 6''' lang und hinten über 4''' breit.

Es ist daher ein Schreib- oder Druckfehler, den ich zu verbessern bitte, wenn in meiner vergleichenden Anatomie [1]) dem zweizehigen Strausse eine verhältnissmässig grössere Zunge als dem dreizehigen zugeschrieben wird. Dagegen ist es richtig, dass sie viel breiter ist, und es muss daher heissen: „Die Zunge ist beim „zweizehigen Strausse verhältnissmässig kürzer und „breiter als beim dreizehigen."

Auch hinsichtlich der Befestigung der Zunge steht der dreizehige Strauss zwischen den beiden übrigen Thieren. Beim zweizehigen ist die Zunge in ihrer ganzen Länge und Breite frei, beim dreizehigen in der vordern Hälfte, beim Kasuar kaum im vordern Viertel.

In Folge der grossen Freiheit seiner Zunge kann sie der zweizehige Strauss auf dieselbe Weise als die Batrachier so nach vorn werfen und wenden, dass die untere Fläche zur obern wird. Wenigstens lässt sich dies nach dem Tode leicht bewerkstelligen, wenn ich gleich bei

1) Bd. 4. 447.

allen drei Thieren die Zunge in der zuerst beschriebenen Lage und Gestalt finde, die ich auch für die gewöhnliche und den Ruhezustand halte, weil dabei die schwachzottige Fläche derselben nach oben gewandt ist. Die entgegengesetzte untere Fläche, welche durch das Umwenden nach oben kommt, ist ganz glatt, aber überall mit einer grossen Menge ansehnlicher Oeffnungen von einfachen Speicheldrüschen versehen, deren Feuchtigkeit bei jenen Bewegungen ausgedrückt wird.

Perrault scheint mir den Zustand, wo die Zunge mehr oder weniger umgekehrt ist, für den gewöhnlichen zu halten, indem er die Zunge an ihrem vordern Rande etwas zugespitzt beschreibt und abbildet, was indessen aus den angegebenen Gründen wohl nicht der Fall ist.

Von den Muskeln des Zungenbeins ist 1. der Heber, der dem Griffelzungenbeinmuskel der Säugethiere entspricht, klein, dünn, aber, wie gewöhnlich, vorn in zwei Zipfel gespalten.

Beim Kasuar setzt sich der vordere Zipfel weit vorn an das Seitenhorn, der hintere weit vorn an das hintere Mittelhorn.

Diese Ausnahme von der gewöhnlichen Anordnung, bei welcher beide an das Mittelstück gehen, ist beim zweizehigen Strausse noch bedeutender, indem sich hier beide Zipfel an die Seitenhörner heften. Der vordere geht namentlich an den Anfang des zweiten, der hintere an den des dritten Sechstels des Horns, von vorn nach hinten gerechnet.

Dies hängt wohl mit der Breite des Mundes und der des Zungenbeinkörpers zusammen.

2. Der quere Unterkiefermuskel fehlt in beiden, oder müsste wenigstens nur sehr im Rudiment vorhanden seyn, da ich trotz der genauesten Untersuchung keine Spur davon fand.

3. Der Vorwärtszieher des Zungenbeins oder der Kinnzungenbeinmuskel ist beim Kasuar und beim

Strauss in zwei Bündel zerfallen, die beim erstern weit mehr von einander getrennt sind als beim letztern. In beiden kommen sie weiter als gewöhnlich nach hinten vom Unterkiefer. Beim Strauss ist die Anheftung an das Zungenbein der gewöhnlichen ähnlicher als beim Kasuar, indem sich die bald vereinigten Bündel zu einem länglichrundlichen Muskel verbinden, der aber doch nur die hintere Hälfte des Seitenhorns umgiebt. Beim Kasuar sind sie dagegen durchaus getrennt, entsprechen nur dem hintern Drittel des Seitenhorns und setzen sich bloss als glatte, längliche Muskeln an dasselbe, ohne es auf die gewöhnliche Weise zu umhüllen.

Alles nicht uninteressante Säugthierähnlichkeiten.

4. Der vierte oder Hornzungenbeinmuskel findet sich, allein sein Bau weicht von dem gewöhnlichen ab.

Weder beim Kasuar nämlich, noch beim Strauss geht er zum mittlern Horne; in beiden entsteht er indessen vom Seitenhorne, beim Strauss ungefähr im Anfange des zweiten Viertels von vorn an gerechnet, beim Kasuar ungefähr von der Mitte desselben. In beiden geht er nach innen, beim Kasuar zugleich nach hinten, beim Strauss mehr quer und setzt sich unten an den Schildknorpel, beim Strauss bis gegen die Mitte, beim Kasuar weiter nach aussen.

Er nähert also den Kehlkopf dem Zungenbein, indem er dieses herab, jenen heraufzieht. Der gewöhnliche Hyothyreoideus ist ausserdem ganz deutlich, beim Kasuar weit stärker, beim Srauss schwächer, vorhanden. Beide sind ganz von einander getrennt und weichen auch durch die Richtung ihrer Fasern ab, indem der tiefer gelegene Hyothyreoideus gerade von vorn nach hinten verläuft.

Hiedurch wird vielleicht meine Ansicht, dass er den Rück- und Niederzieher des Zungenbeins darstelle [1]), bestätigt.

---

1) A. a. O. 410.

Allerdings könnten es indessen getrennte Bündel eines und desselben Muskels, namentlich des Hyothyreoideus, seyn.

5. Dies ist mir jetzt desto wahrscheinlicher, da sich wenigstens beim zweizehigen Strauss ein eigner Muskel findet, der von der vordern Fläche der Luftröhre, länglich dreieckig und allmählich von unten nach oben zugespitzt, zum hintern mittlern Zungenbeinhorne geht. Dieser Muskel, der ungefähr vier Zoll lang ist, fliesst unten mit dem Gabelluftröhrenmuskel zusammen, dessen inneres, ungewöhnliches Bündel er eigentlich darstellt und der daher hier Coraco-tracheo-hyoideus ist.

Dieser stellte dann hier bei dem säugethierähnlichsten Vogel den Sterno- und Omohyoideus dar. Beim Kasuar finde ich ihn nicht. Nur etwas stärkere Sehnenfasern zwischen dem hintern Horne des Zungenbeins und der Luftröhre deuten ihn an.

Von den eigentlichen Zungenmuskeln selbst geht 1. der Nieder- und Seitwärtszieher beim Kasuar als ein länglicher, ganz fleischiger Muskel, bloss vom vordern Ende des Seitenhornes an die hintere Hälfte des vordern Mittelstückes.

Beim Strauss kommt er gleichfalls sehr weit vorn vom Seitenhorne, geht aber an den ganzen Seitenrand des vordern Mittelstückes. Er ist hier verhältnissmässig viel schwächer als beim Kasuar.

2. Den Zungenheber finde ich beim Kasuar nicht. Auch dem Strauss fehlt er.

3. Der vordere oder kurze Zungenbeuger liegt bloss an der untern Fläche des Zungenknorpels. Beim Strauss finde ich ihn nicht.

Die Speiseröhre des Kasuars dehnt sich von oben nach unten allmählich von einem Umfange von vier Zollen bis zu dem von zehn Zollen aus, zieht sich dann wieder bis auf fünf zusammen und geht dann in den Drüsenmagen über, der nicht viel weiter ist, dessen Länge aber etwas über sechs Zoll beträgt. Seine Drüsen sind sehr zahlreich, um-

geben den ganzen Umfang, haben aber keine beträchtliche Grösse.

Der Fleischmagen ist kürzer und enger, indem seine Länge kaum fünf Zoll, sein Umfang etwa vier Zoll misst. Die Muskelhaut ist mässig stark, die Oberhaut zwar dick, aber sehr weich. Die Uebergangsstelle in den Darmkanal befindet sich etwas unterhalb der Mitte seiner Länge.

Nach dem Vorigen erweitert sich daher die Speiseröhre in der Mitte bedeutend. Diese Stelle beträgt der Länge nach wenigstens die mittlern zwei Viertel. Die Schriftsteller haben daher auch dem Kasuar deshalb allgemein einen Kropf zugeschrieben [1]).

Zwar besitzt er diesen nach *Knox* nicht [2]), allein sein Grund, die einförmige Erweiterung der Speiseröhre bis zum Drüsenmagen findet, in der That wenigstens im indischen Kasuar nicht Statt, da sie sich vor dem Uebergange in den Drüsenmagen wieder zusammenzieht. Wirklich verhält es sich also hier ungefähr wie bei den Papageien und Tagraubvögeln.

Ebenso hat er nach *Perrault* und *Home* den Drüsenmagen, den auch beide abgebildet haben, und ich gestehe, nicht einsehen zu können, warum *Cuvier* [3]), dem auch *Voigt* [4]) gefolgt ist, ihm denselben abspricht, da er ihn auch nach meiner Untersuchung sehr deutlich besitzt.

Dagegen stimmen meine Beobachtungen mit der Angabe von *Perrault* und *Home* in andern Hinsichten nicht überein.

Perrault's Beschreibung ist folgende: „Die Speiseröhre mass vom Schlundkopfe bis zum Anfange des Kropfes 10″ und war $1\frac{1}{2}$″ weit. Ihre Wände waren dickhäutig. Vor dem Eintritte in die Brusthöhle erweiterte sie sich,

---

1) *Perrault* a. a. O. *Cuvier*, Règne animal. I. p. 497. *Home*, comp. anat. I. 292.

2) S. oben S. 264.

3) Règne animal. I. 1ste Ausg. S. 462, 2te Ausg. 497.

4) System. d. Natur. 389.

wurde dünner und bildete einen Kropf, der wie bei den Hühnern und Tauben halb am Halse, halb in der Brusthöhle lag, 8″ lang und 4″, an der engsten Stelle nur 2″ weit war. Auf ihn folgte ein weiter, aus dickern Häuten gebildeter Kropf von 1′ Länge und 7″ Weite, der bis unter die Leber herabstieg. Die innere Haut bestand aus Drüsen, wie das untere Ende der Speiseröhre bei den Vögeln gewöhnlich, und diese Drüsen, die weniger vollkommen ausgebildet und kleiner als bei der Trappe, wo wo wir sie am vollkommensten gefunden haben, waren von einer gelben Zottenhaut bekleidet. Daher kann dieser Kropf für den ersten Magen gehalten werden, auf den ein zweiter, dünnhäutigerer folgte. Die eine Haut (von diesem) schien dick, weil sie gefaltet war. Die sie bedeckende Zottenhaut war dicker als im ersten. Diese beiden Magen waren nicht nur durch ihre Substanz, sondern auch durch eine Verengerung und eine häutige Klappe von einander geschieden.

Aus der Mitte des zweiten Magens sprang an der innern Fläche ein Anhang von 3″ Länge und 8‴ Breite vor, der durch eine Verlängerung der innern Haut gebildet wurde. An seinem Ende befand sich ein kopfförmiger Vorsprung, von der Grösse eines Hühnereies, der durch den Pförtner trat, den er verschloss und den Anhang herabzog. Doch hielten wir ihn nicht für natürlich, sondern für einen durch die innere Haut des Magen gebildeten Scirrhus, der durch seine Schwere diese Haut vergrössert, dadurch den Vorsprung gebildet und wahrscheinlich den Tod des Thieres veranlasst hatte, indem das Thier zwei Wochen lang vor seinem Tode täglich bis auf einen Schoppen weisslicher Flüssigkeit, wahrscheinlich seine Nahrung, ausgebrochen hatte.“

Der Meinung über den Auswuchs stimme ich völlig bei, indem ich keine Spur davon finde, auch *Home* nichts davon erwähnt; dagegen finde ich 1) den Drüsenmagen viel kleiner als den Kropf; 2) den Fleischmagen sehr deutlich, die

Muskelhaut in der Mitte bis zu einem halben Zoll dick, während sie am Drüsenmagen kaum eine Drittelslinie hat, alle Häute des Muskelmagens zusammen 7 — 8''', und wenig über 1''' dick; 3) im Muskelmagen, wie gewöhnlich, keine Spur von Drüsen; 4) keine membranöse Scheidewand. Die Beschaffenheit der Magen und Speiseröhre des *Perraultschen* Kasuars rührte wohl unstreitig von dem Auswuchse her, war also krankhafte Ausdehnung.

Zu bedauern ist, dass in der zweiten Ausgabe von *Perraults* Beschreibung sich offenbar ein Druck- oder ein bedeutender Auslassungsfehler findet, indem die am Schlusse der Abhandlung befindliche, hierher gehörige Stelle wörtlich so lautet: „car au lieu du ventricule qui s'est trouvé membraneux dans le premier, avec une appendice dans sa cavité, ils (le deux derniers Casuars) avoient aussi chacun deux caecums etc."

Unstreitig ist wohl hierdurch eine genaue Beschreibung der Magen verloren gegangen.

Nach *Home* würden die Krypten des Drüsenmagens auf jeder Seite in schiefen Reihen stehen, die sich in eine mittlere endigten. Hiervon finde ich durchaus gar nichts, sondern bloss Drüsenöffnungen in ungefähr gleicher Entfernung von unten nach oben und von einer Seite zur andern, welche den ganzen Umfang umgeben. *Home* widerspricht sich übrigens an verschiedenen Stellen selbst; denn Vol. I. p. 292. schreibt er dem indischen Kasuar die angegebene Schiefstellung, p. 293. dem neuholländischen eine Stellung in queren, regelmässigen Reihen zu; in der Kupfererklärung (Vol. II. Tab. 61. und 62.) dagegen beschreibt und bildet er für den indischen Kasuar die letztere, für den neuholländischen die erstere Anordnung ab.

Die zweite Darstellung ist wohl die richtige. Wenigstens wird diese Annahme durch meine Untersuchungen des indischen Kasuars bestätigt.

Eben so wenig finde ich, wie er angiebt, eine schiefe,

klappenförmige muskulöse Zusammenziehung zwischen dem Drüsenmagen und dem Fleischmagen, sondern sehe nur, dass von der Stelle an, wo die Drüsen aufhören, die Muskelhaut sich verstärkt und allmählich an Dicke zunimmt.

Nach demselben Schriftsteller würde ferner 1) der Fleischmagen einen nach hinten vorspringenden Beutel bilden; 2) sich ein Kanal finden, der unmittelbar von dem Drüsenmagen zum Zwölffingerdarme führte, so dass 3) durch diesen die Speisen, wahrscheinlich nach der Willkühr des Thieres, eben so gut in den Muskelmagen, als vor ihm vorbei unmittelbar in den Zwölffingerdarm gelangen können.

Ich gestehe, von allem diesen auch bei wiederholten Untersuchungen nicht die geringste Spur gefunden zu haben. Der Muskelmagen folgt gerade nach unten auf den Drüsenmagen, der Pförtner liegt, wie gewöhnlich, rechts ungefähr in der Mitte, die Oberhaut bildet im zusammengefallenen Zustande viele Falten, von einem engen Kanale findet sich aber auch nicht die leiseste Andeutung. *Home's* Beschreibung kann ich mir daher durchaus nur aus einer ganz unnatürlichen Verzerrung erklären, und selbst seine Abbildung widerlegt sie. Meiner, leicht durch den Augenschein zu bestätigenden Ueberzeugung nach fallen die Speisen immer von dem Drüsenmagen aus in den Grund des Muskelmagens, füllen den ganzen Muskelmagen an und werden dann vermittelst seiner Zusammenziehungen durch den Pförtner in den Zwölffingerdarm getrieben.

Home's Angabe zu Folge reicht die Oberhautbekleidung etwas über den Muskelmagen hinaus und endigt sich an einer breiten Klappe, welche die Gränze zwischen dem Magen und dem Darmkanale bildet. Allerdings finde ich auch eine Stelle zwischen dem Muskelmagen und dem Anfange des mit Zotten bekleideten Dünndarms, die eiförmig, ungefähr $1\frac{1}{2}''$ lang und an beiden Enden zusammengezogen ist, durchaus aber keine Oberhautbekleidung, dagegen in der Nähe ihres hintern oder Darm-Endes ungefähr funfzehn, unregelmässig in zwei Reihen stehende, sehr weite Drüsenöffnungen.

Diese drüsige Stelle kommt übrigens bekanntlich vielen Vögeln zu.

Der neuholländische Kasuar scheint sich nach *Home* und *Knox* wenig von dem indischen zu unterscheiden, dagegen differiren die Strausse unter einander und von den Kasuaren bedeutend.

Die Speiseröhre des Strausses wird von den Schriftstellern verschieden beschrieben. *Perrault* spricht beim zweizehigen Strauss zwar von einem Kropfe [1]), man sieht aber sehr deutlich, dass er den Drüsenmagen meint. *Cuvier* sprach den eigentlichen Kropf früher [2]) dem Strausse ab, dann aber schrieb er ihm und dem dreizehigen einen sehr grossen zu [3]). Auch *Voigt* giebt wenigstens dem zweizehigen „noch drei Mägen, wie den Hühnerarten [4]).“ *Home* erwähnt gar nichts hierüber, ungeachtet er beim Kasuar des Kropfes gedenkt.

Meiner Ueberzeugung nach fehlt der Kropf bei den Straussen durchaus. Zwar ist beim zweizehigen die Speiseröhre oben beträchtlich weiter als in ihrem übrigen Verlaufe, allein sie fängt sogleich mit dieser den Schlundkopf darstellenden Erweiterung an und zieht sich in ihrem Verlaufe allmählich von nicht völlig 3″ Durchmesser zum Durchmesser von nicht ganz 2″ zusammen. Diese Bildung kann man wohl keinen Kropf nennen. *Cuvier* und *Voigt* haben auch den Kropf gar nicht weiter beschrieben.

Cuvier spricht von einer Theilung des Drüsenmagens durch eine Einschnürung in eine vordere kleinere, pyramidenförmige und eine weit grössere hintere, kugelförmige Hälfte, von denen jene weit drüsenreicher als diese sey [5]).

1) A. a. O. 172.
2) Leçons. III. 408.
3) Règne animal. I. 495.
4) A. a. O. 388.
5) Leçons. 409.

Von der erwähnten äussern Form gestehe ich weder durch Aufblasen, noch am geöffneten Magen irgend eine Spur gefunden zu haben, und halte diese Abtheilung daher höchstens für zufällig. Auch *Perrault* und *Home* geben sie weder in ihren Beschreibungen noch Abbildungen an. *Knox* schreibt die Verschiedenheit der Structur dem Drüsenmagen der Kasuare und des Strausses sogar in einem noch höhern Grade als *Cuvier* zu, indem er sagt, der Drüsenmagen der erstern sey, wie beim Strausse, in zwei Hälften getheilt, eine, welche Drüsen besässe und eine andere ohne deutliche absondernde Organe, welche sich zwischen jener und dem Muskelmagen befände.

Eine Verschiedenheit der Textur findet sich in den verschiedenen Gegenden des Drüsenmagens allerdings sehr deutlich. In dem vordern Drittel liegen die Drüsen, ungefähr in der Länge von etwas über 1′, links und oben, oben und unten in der Breite von 3—4″, in dem mittlern Sechstel etwa von 1—2″, hierauf folgen die hintern zwei Drittel, welche keine deutlichen Drüsen enthalten, so dass die Angaben von *Cuvier* und *Knox* ganz richtig sind. Dieser sagt noch besser als *Cuvier*, dass hinten gar keine Drüsen vorhanden seyen.

Den zusammengesetzten Bau der Drüsen hat *Cuvier* gar nicht erwähnt, ungeachtet er wegen der Aehnlichkeit des Straussenmagens mit dem des Bibers und Wombats, also als Annäherung an Säugethierformen, interessant ist. *Cuvier* sagt nur, sie seyen sehr gross, nicht zahlreich, platter als gewöhnlich und nach unten angelagert.

Home hat sie weit besser beschrieben und abgebildet, Seiner Vorgänger erwähnt er, wie die meisten Franzosen und Engländer, natürlich gar nicht.

Doch sagt schon *Perrault* [1]), indem er gegen *Aelian* die Bildung und Function des Straussmagens bestreitet;

„Les membranes du jabot étaient garnies de glandes

1) Mém. 129.

arrangées régulièrement et fermées comme des bouts de petits tuyaux, étant rondes, et percées par le milieu à la partie qui regarde le dedans du jabot, et inégales de l'autre côté, étant composées de plusieurs grains à la manière des glandes qu'on appelle conglomérées. Et elles étaient differentes en cela des glandes, qui se trouvent aux jabots des Otardes et des Demoiselles de Numidie, des Oyes, des Canards, et de plusieurs autres oiseaux où ces glandes se voient seulement percées comme à l'Autruche, mais elles sont simples et du genre de celles, qu'on appelle conglobées (?)."

Noch genauer und besser ist *Vallisneri's* [1]) Beschreibung dieser Theile: „Incominciando dalla bocca superiore del medesimo (ventricolo primo) v'era una larga e lunga striscia di grossissime glandule, che descendeva quasi sino al fondo del medesimo, grosse le maggiori come un grano di cece, le minori come di miglio, ed avente cadauna la sua bocca aperta molto visibile verso la cavità. Stavano considerate insieme a guisa d'un lunghissimo grappolo d'uva, che fosse spianato a grano per grano sopra una tavola, ma non avevano il canale comune del raspo, essendo tutte ad una ad una incastrate nel proprio nicchio fra le membrane, cioè una non era sopra all' altra ammonticellata, nè alterava nè punto, ne poco la figura sua. Erano però tutte lateralmente stivate e unite insieme per una membrana dotata di molte fibre carnose e non vi restava infra esse, che nella parte superiore una piccola cavità, a cagione della lor figura. S'innalzava cadauna qualche poco sopra il suo piano e contate così al digrosso, erano di numero quattrocento in circa."

„Questa striscia di glandule cominciava con un angolo ottuso poco sotto la cardia, poi s'andava a poco dilatando ed innalzando anco nel mezzo, indi andava alquando a ristringersi e ad abbassarsi, seguitando in tal modo per quat-

1) Opp. I. 240.

tro dita traverse dove di nuovo allargandosi ed innalzandosi faceva come una figura ovata, di larghezza di sei dita traverse, sino quasi al fondo del ventricolo." — — — — — —

„Cavate alcune di queste glandule, macerate per alcuni giorni nel acqua e diligentemente osservate con buona lente, le trovai composte d'altre minutissime glandulette, aventi cadauna il suo canale escretorio, che andava a scaricarsi in un tutto comune, che metteva foce nel ventricolo. Guardai con diligenza, se la lora bocca era corredata di qualche valvola, acciochè i fluidi dal cavo del ventricolo non entrassero dentro la stessa, ma nulla vidi; e notai solo, che un' estrema membrana lenta e cedente veniva a chiuderla ed a coprirla, impendendo così o il regurgito del loro sugo fermentatore o l'entrata di qualche corpo estraneo."

Man kann ungefähr Folgendes zusetzen.

1) Hat *Vallisneri* richtig die Zahl der Drüsen auf etwa 400 angegeben.

2) Diese Zahl ist nicht gering zu nennen, wie *Cuvier* unbestimmt sagt, denn wenig Vögel haben wohl mehr oder eben so viel.

3) Den Bau habe ich wie *Perrault*, *Vallisneri* und *Home* gefunden; namentlich auch keine Klappen, die mir *Vallisneri* auch ohne besondere Veranlassung gesucht zu haben scheint.

4) Zur nähern Beschreibung dient die Bemerkung, dass am Anfange des Drüsenmagens sich eine, ungefähr 6''' hohe Reihe von acht, mit der Spitze gegen die Speiseröhre gewandten, aus kleinen, einfachen Drüsen gebildeten Pyramiden findet, die zusammen allein zwischen zwei- und dreihundert betragen und sich plötzlich von den übrigen dadurch unterscheiden, dass sie nicht vorspringen, und ihre Oeffnungen kaum merklich sind.

Dies Letztere finde ich nirgends angegeben, und der Strauss unterscheidet sich dadurch, auch auf Säugethierweise, von den übrigen Vögeln.

5) Schon vorher bemerkte ich mehrere Verschieden-

heiten zwischen der Oberhaut des Muskel- und Drüsenmagens beim Strauss in mehreren Beziehungen, die ich jetzt näher angebe.

Schon die Textur weicht in beiden ab.

Im Muskelmagen besteht sie aus auf der Muskelhaut senkrechten, dichtstehenden Fasern. *Cuvier*[1]) bestimmt weislich über die Natur von diesen nichts und sagt nur ausser dem eben Angeführten, dass sie sich leicht von einander und der Muskelhaut des Magens trennen.

Die frühern Schriftsteller, namentlich *Perrault*[2]) und *Vallisneri*[3]), haben wohl falsche Meinungen vorgetragen, indem sie sie mehr oder weniger bestimmt für Drüsen halten. So beschreibt sie *Perrault* so:

„La membrane qui revêtait le dedans du gésier étoit composée de deux parties, savoir d'une tunique qui était immédiatement sur la chair du gésier et d'un amas de petits corps glanduleux, qui faisaient une espèce de velouté. Ces petits corps, en la plupart des sujets, étaient si petits qu' ils paraissaient être plutôt des fibres que des glandes; en quelques-unes ils étaient de la grosseur d'une grosse épingle et de la longueur d'une ligne. Ils étaient joints et collés les uns aux autres, comme les fibres le sont dans le bois. Il y avoit beaucoup d' endroits ou les petits corps étaient séparés, et faisaient plusieurs fentes comme des gerçures."

Vallisneri's Worte sind diese: „Si separa ben facilmente dalla tunica nervea la villosa che in molti luoghi è dell' altezza di oncia, formata da migliaja di minutissimi tabuletti, i quali non sono altro al dire d' più limati moderni, che canali escretorj delle glandule ventricolari. Staccati con tutto il loro tronco, che nel fondo s'allarga, e guardati con una buona lente, appariscono come tanti fiaschetti di vetro col collo lungo, la sommità del quale venga tinta da un verde oscuro e gialliccio."

1) A. a. O. 411.
2) A. a. O. 129.
3) A. a. O. 241.

Cuvier erwähnt, wie schon bemerkt [1]), dieses Baues, ohne sich indessen über die eigentliche Textur zu erklären, sehr gut, indem er sagt, dass die Oberhaut des Magens beim Strauss einen merkwürdigen Bau zeige, sofern sie aus nadelähnlichen, dichtstehenden, auf den Magenwänden senkrechten Fasern bestehe, die von einander und den Magenwänden gleich leicht abgehen [2]).

Ich finde die sehr dünne innere Schicht ungefähr im Verhältniss von 1: 3, härter, ungleich, dunkelgrau gefärbt, einförmig, an der innern Fläche etwas ungleich, die äusseren 2, 3 gelbröthlich, aus dichtstehenden Fasern gebildet, aber keine Spur einer drüsigen Anschwellung an den äussern Enden von diesen, auch an der innern Fläche keine Oeffnungen.

Gewiss sind diese Vertiefungen nur Fasern, die mit dem Warzengewebe an der äussern Fläche der Haut übereinkommen und vorzüglich denen an den Fussohlen entsprechen, die nur weit härter, fester, grösser, in jeder Hinsicht deutlicher, mehr von einander getrennt und in eignen Oberhautscheiden enthalten sind.

Unter den vorerwähnten Schriftstellern erwähnt nur *Cuvier* dieses Baues als einer Eigenthümlichkeit des Strausses; *Vallisneri* beschreibt ihn bloss; *Perrault* aber sagt, dass der Magen des Scharben ungefähr denselben Bau gehabt habe.

Diese Angabe ist ganz unrichtig, indem die feine Haut des Scharben ganz weich, feucht, glatt und ohne hornartige Oberhautbekleidung ist. Vermuthlich findet sich hier wohl ein Druckfehler hinsichtlich des Vogels. *Perraults* Beschreibung des Scharben selbst [3]) ist auch hiemit im vollkommenen Widerspruche.

---

1) Leçons III. 411.

2) Leçons III. 411.

3) Mém. III. 217.

Ich finde bei keinem Vogel, ungeachtet ich z. B. bei den Hühner- und Gänsevögeln es erwartet hätte, eine Spur dieser Bildung; nicht einmal die Trappe und der Kasuar zeigt sie. Desto mehr wundre ich mich, dass spätere Schriftsteller, z. B. *Tiedemann* und *Carus*, dieser Bildung gar nicht erwähnen. Allerdings habe auch ich leider denselben Fehler begangen und stehe für jetzt nicht an, diese Anordnung als eine Eigenthümlichkeit des Strausses zu halten.

Die Fasern weichen übrigens wohl beim Strauss nur mehr aus einander als bei andern hinsichtlich der Nahrung verwandten Vögeln, weil der Fleischmagen verhältnissmässig so ausserordentlich klein ist; denn die Schicht, welche sie bilden, ist bei andern sehr deutlich da, und unterscheidet sich von ihnen nur durch grössere Dichtigkeit und weniger deutliche Faserung.

Auch die hohe Lage des Muskelmagens beim Strausse hat wohl einigen Antheil hieran, indem deshalb die Textur dieser Magenhaut weniger fest zu seyn brauchte.

Vallisneris Angabe, dass die Oberhaut des Muskelmagens an vielen Stellen einen halben Zoll Dicke habe, ist wohl gewiss irrig. *Perrault* spricht richtiger nur von der Dicke einer Linie und etwas darüber an mehrern Stellen. *Cuvier* sagt über diesen Umstand nichts. Aus *Home's* Beschreibung und Abbildung ergiebt sich eben so wenig.

Vallisneri's Irrthum beruht unstreitig darauf, dass Falten der innern Haut bloss eilig durchschnitten wurden. Freilich wäre er leicht zu vermeiden gewesen.

Die Dicke der Muskelhaut des Straussmagens ist sehr beträchtlich und weit ansehnlicher als beim Kasuar.

Ich fand sie in der Mitte in beiden Hälften gegen zwei Zoll dick, gegen beide Oeffnungen bis auf eine Linie vermindert. So sagt auch *Vallissneri* [1]) freilich unbestimmt,

1) A. a. O. 241.

diese Muskelschicht habe an mehreren Stellen beinahe 3 Zoll betragen.

Perrault giebt, sonderbar genug, so viel ich wenigstens finden kann, hierüber gar nichts an [1]; *Cuvier* sagt nur, sie sey beim Strauss etwas dicker als beim Kasuar, wo sie nicht sehr stark wäre [2]; *Home* sagt noch unbestimmter, dass sie so stark als bei den körnerfressenden Vögeln im Allgemeinen sey [3], und aus der Abbildung ergiebt sich ihre ansehnliche Dicke.

Meines Wissens also geben fast alle Schriftsteller dem Strausse einen sehr dickwandigen Muskelmagen.

Nach *Knox* sollen einige Anatomen dies nicht annehmen, er schreibt diese Behauptung namentlich, ohne sie indessen zu nennen, solchen zu, welche Strausse untersuchten, die lange in der Gefangenschaft gelebt hatten, da alle von ihm in den afrikanischen Wüsten anatomirten Exemplare immer eine sehr starke Muskelhaut hatten, bezieht sich in dieser Hinsicht auf *Hunters* Meinung und sucht vorzüglich die Schwäche des Muskelmagens bei den Kasuaren daraus zu erklären, dass sie lange nicht ihre natürliche Nahrung gehabt hätten. Dies ist aber gewiss falsch, denn in Folge der Entziehung der natürlichen Nahrung von Insekten und Amphibien, die er selbst, wahrscheinlich nicht ganz richtig, annimmt, hätte der Muskelmagen der Kasuare beim Ernähren durch vegetabilische Kost dickwandiger werden müssen. Die Strausse leben übrigens in der Gefangenschaft wie in der Freiheit von Vegetabilien. Allerdings ist die Höhle sehr eng, dies stimmt aber sehr wohl mit der Grösse des Drüsenmagens zusammen.

Ueber Ausdehnung der die Oberhautbekleidung der Magen der Kasuare und Strausse variiren die Anga-

1) A. a. O. 128.

2) Leçons III. 411.

3) A. a. O. I. 294.

ben gleichfalls, was unstreitig von dem Zustande der Thiere und der Genauigkeit in der Beobachtung abhängt.

Perrault schreibt sie hinsichtlich ihrer Ausdehnung beim Strausse [1]) bloss dem Muskelmagen zu.

Vallisneri dagegen sagt ausdrücklich [2]), dass sie sich durch den ganzen Drüsenmagen erstrecke und nur von den Oeffnungen der Drüsen durchbohrt sey.

Home scheint mir zwischeu beiden zu stehen, indem er sagt: „der Drüsenmagen sey überall, ausgenommen, wo die Drüsen sich öffnen, mit einer dünnen Oberhaut bekleidet" [3]).

Cuvier erwähnt hierüber so wenig etwas als *Perrault* [4]).

Ich finde in den drei Straussen, die ich untersuchen konnte, wenigstens zwei von den verschiedenen Angaben bestätigt. In dem einen nämlich zeigt bloss der Muskelmagen die Oberhaut, im zweiten finden sich einige Stellen, im dritten die ganze drüsenlose Stelle des Drüsenmagens mit Oberhaut bekleidet.

Die Verschiedenheiten erklären sich leicht, und unstreitig ist *Vallisneri's* Beschreibung die naturgemässeste. Auch erhielt er den Strauss wenigstens früher als ich die meinigen, wenn gleich die französischen Anatomen die ihrigen wahrscheinlich noch schneller hätten untersuchen können.

Die Oberhaut des Drüsenmagens ist übrigens viel weicher, feuchter, lockerer und dünner als die des Fleischmagens.

Ihre Anwesenheit im Drüsenmagen erklärt sich auch wohl leicht aus der Kleinheit des Muskelmagens und der verhältnissmässig ungeheuren Grösse des Drüsenmagens zu

---

1) A. a. O. 129.
2) A. a. O. 240.
3) A. a. O. 294.
4) A. a. O. 409.

der seinigen, so wie aus der Gestalt und Lage des erstern, wodurch er, wie schon *Home* richtig bemerkt hat [1]), zum ansehnlichen Behälter für die Nahrungsmittel und die zu ihrer Zermalmung dienenden Substanzen, namentlich die Steine, wird, während man im allgemeinen in den Drüsenmägen der Vögel von diesen kaum eine Spur findet.

Eine Abtheilung des Muskelmagens in zwei Hälften, die *Perrault* [2]) einmal gesehen haben will, finde ich nicht; dagegen ist die Angabe von *Home*, dass sich an der Pförtnermündung sechs Vorsprünge befinden, welche dieselbe genauer verschliessen, richtig [3]). Aus *Home's* Abbildung ergiebt sich, dass sie nur die eine Hälfte des Umfangs der Pförtnermündung einnehmen und in einer Reihe senkrecht stehen; dies ist richtig, allein sie nehmen nicht die vordere, sondern die hintere Hälfte des Pförtners ein.

Auch kann ich nicht die von *Home* angegebenen, einander entsprechenden zwei Vertiefungen auf der einen, wie die zwei Erhabenheiten auf der andern Seite finden, sondern bemerke nur, dass die ganze Oberhaut eine Menge rundlicher Erhabenheiten und Vertiefungen zeigt.

Dass sie weit härter als beim Kasuar ist, darf ich als bekannt ansehen.

Der Strauss nähert sich übrigens durch die Bildung des Magens weit mehr als der Kasuar, und überhaupt alle übrigen Vögel, auf merkwürdige Weise den Säugthieren, indem der Drüsenmagen weit tiefer als gewöhnlich unterhalb der Zwerchfellsmuskeln liegt, und der Fleischmagen weit weniger von dem Drüsenmagen durch eine Einschnürung abgegränzt, auch verhältnissmässig weit grösser ist, so dass alle sonst getrennten Theile hier zu einem Ganzen zusammengeflossen sind. Dies haben auch schon *Per-*

1) A. a. O. I. 295.

2) A. a. O.

3) A. a. O. 295. Taf. 56.

rault [1]) und *Vallisneri* [2]) ganz richtig bemerkt, wenn man gleich später weniger hierauf aufmerksam war.

Der Fleischmagen des Strausses scheint sehr deutlich bloss der stark entwickelte Pförtnertheil zu seyn, der überall mehr musculös ist als die Kardiahälfte.

Dies führt zu der Bemerkung, dass wohl überhaupt die gewöhnliche Ansicht: „die Vögel seyen mit mehreren Mägen versehen,“ nicht ganz richtig seyn dürfte. Nur die verschiedenen Gegenden des einfachen Magens sind im allgemeinen bei ihnen gewöhnlich mehr von einander abgeschnürt als bei den Säugthieren; indessen ist es bekannt, dass auch bei diesen ganz ähnliche Bildungen vorkommen, die sich leicht auf dieselbe Weise erklären lassen.

Bei der geringen Menge von Notizen, die man über den Bau der Kasuare, besonders aber des neuholländischen, hat, wird es erlaubt seyn, hier auch eine Stelle von *White*, die mir, wahrscheinlich durch einen Uebersetzungsfehler, ganz unverständlich ist [3]), anzuführen. Er sagt: „In den Eingeweiden unterscheidet sich dieses Thier von allen Vögeln, die mir jemals vorgekommen sind, besonders dadurch, dass es keinen dicken oder zweiten Magen hat. Die Leber war so klein, dass sie in einer Amsel (?) eben so gross ist. Mit dieser Leber war eine grosse, wohl mit Galle gefüllte Gallenblase verbunden. In dem musculösen Magen befanden sich wenigstens sechs bis sieben Pfund Gras, Blumen, nebst einigen wenigen Beeren und Samenkörnern.“

Der Muskelmagen allein ist nach den vorhandenen Beschreibungen und Abbildungen wohl schwerlich einer solchen Ausdehnung fähig, und unstreitig befanden sich die Nahrungsmittel zugleich in ihm und, dies aber hauptsächlich,

---

1) A. a. O. 127.

2) A. a. O. 241.

3) Reise nach Neu-Süd-Wallis. Magazin von merkw. neuen Reisebeschreib. Bd. 5. Berlin, 1791. 125.

in dem wirklich vorhandenen Drüsenmagen, der bei den Straussen und Kasuaren weniger als bei den meisten Vögeln vom Muskelmagen getrennt ist.

Bei dieser Gelegenheit kann ich nicht umhin, an die Beschaffenheit des Anfangs der Verdauungswerkzeuge bei der Trappe und die hier Statt findenden sexuellen Verschiedenheiten zu erinnern, über die ich mit Prüfung der verschiedenen Angaben einiger Anatomen schon früher gehandelt habe [1]). Ich habe seitdem vierzehn Trappen, unter diesen zwei Männchen, untersucht und nur bei diesen den Zungensack, so wie den Kropf gefunden, während die Weibchen nicht die geringste Spur von beiden zeigten, so dass ich durchgehends meine frühere Meinung, dass diese sexuelle Verschiedenheit beständig sey, beibehalten muss. Es kommt hierzu, dass auch Herr Professor Nitzsch früher sowohl beim Weibchen von Otis tarda als von Otis tetrax jene Bildungen durchaus nicht fand.

Auch ungeachtet der eigennützigen Thätigkeit der Ausstopfer- und Gourmandgilde, welche jedem wissenschaftlichem Wirken nach Kräften in den Weg tritt, scheint daher die erwähnte Thatsache ausgemittelt zu seyn und fest zu stehen.

Der Darmkanal des Kasuars macht nur zwei Hauptwindungen. Zuerst steigt er, wie gewöhnlich, vom Pförtner nach unten und links bis fast gegen das hintere Ende des Unterleibs herab, wendet sich dann nach rechts und vorn unter einem spitzen Winkel. Hierauf schlägt er sich wieder nach hinten und rechts, dann wieder, einen Bogen bildend, nach vorn, worauf er gerade nach hinten und bald in den Mastdarm übergeht.

Das Gekröse ist beträchtlich lang, vorzüglich in der zweiten Windung.

Gekrösdrüsen finde ich nicht. Diese fehlen auch,

1) System der vergl. Anat. IV. S. 445 und 449. ff.

nach *Vallisneri's* und meinen Untersuchungen beim Strauss, wie bekanntlich den übrigen Vögeln.

Der Darmkanal des Kasuars ist sehr kurz, aber weit. Ich finde ihn vom Pförtner bis zum After 5' 4'' lang. Anfangs, ungefähr im ersten Sechstel, hat er über 2'' im Durchmesser, zieht sich darauf im grössten Theile seiner Länge etwa auf einen Zoll zusammen, erweitert sich aber wieder zuletzt so, dass er in dem letzten Theile ungefähr 2½'' Durchmesser hat. Seine Oberfläche ist gleichmässig, ohne Zellen. Seine Muskelhaut ist sehr stark. Die Zotten sind sehr zahlreich, lang, wenn gleich dünn und platt, ansehnlich, im Anfange bis auf drei, gegen das Ende zwei Linien lang.

In dem Anfange des letzten Sechstels senken sich zwei Blinddärme von sechs Zoll Länge und meistens vier bis fünf Linien Durchmesser ein. Sie sind rundlich zugespitzt und ziehen sich in ihrem hintern Sechstel plötzlich so zusammen, dass sie zuletzt nur höchstens eine Linie Durchmesser haben.

An dieser Stelle ist der Darmkanal sehr schnell beträchtlich, bis ungefähr die Hälfte seines Durchmessers, durch eine, bis auf 2''' hohe, Klappe zusammengezogen, erweitert sich aber sogleich darunter wieder beträchtlich, wenigstens um das Doppelte, und bildet darauf den Mastdarm, der sich nach unten, wo er den Oviduct und die Ureteren aufnimmt, wieder stark zusammen zieht.

Die Blinddärme öffnen sich ungefähr 6''' oberhalb der Klappe in den Darm und zeigen nirgends Spuren von Zotten, wohl aber, mit Ausnahme ihres engen, untern Anfangstheiles, viele, aber niedrige, sich unter einander stellenweise vereinigende Längefalten, wodurch sie ein schwach zelliges Ansehen bekommen.

Die Angaben der Schriftsteller über die Blinddärme beider Kasuare variiren.

Nach *Knox* kommen sie in beiden fast völlig überein, sind sehr klein, und die Oeffnungen, durch welche sie sich in den Darm öffnen, sind so eng, dass in diesen ein-

geblasene Luft nicht in sie dringt; ihre Wände sind dünn und zart u. s. w. [1])

Home beschreibt sie genauer und giebt zugleich eine Verschiedenheit an. Den Blinddärmen des indischen Kasuars giebt er sechs, denen des neuholländischen nur zwei Zoll Länge, ohne übrigens ihrer Gestalt und ihres Baues beim letztern zu erwähnen [2]).

Cuvier beschreibt ihre Gestalt und Grösse aus dem indischen Kasuar genauer [3]), nennt sie spindelförmig und sagt, dass ihre Mündungen zu eng seyen, um dem Kothe den Eintritt zu gestatten. Hiemit stimmt *Knox's* Angabe überein, dass die in ihnen enthaltene Substanz von der des Darmkanals ganz verschieden gewesen sey.

Perrault ist weniger genau, indem er ihnen beim indischen Kasuar fünf Zoll Länge und eine Linie Weite giebt [4]), woraus man auf Gleichförmigkeit der Weite in ihrem ganzen Verlaufe schliessen könnte.

Das Letztere ist ganz falsh und wird durch *Homes*, *Cuviers* und meine Untersuchungen widerlegt.

Ob die Blinddärme hinsichtlich ihrer verhältnissmässigen Länge in beiden Kasuaren abweichen, kann ich leider nicht bestimmen, da *Home* die Grösse der von ihm untersuchten Exemplare nicht angiebt; indessen ist der neuholländische 1) bekanntlich grösser als der indische; 2) giebt *Home* dem Darmkanale seines neuholländischen Kasuars 13′, denen des indischen 6′, den Blinddärmen des erstern nur 2″, denen des letztern 6″ Länge, so dass sie also beim neuholländischen offenbar verhältnissmässig weit kürzer als beim indischen sind.

Freilich ist leider beim neuholländischen Kasuar die Muskel- und Oberhaut des Fleischmagens dicker

1) S. oben S. 268.
2) A. a. O.
3) A. a. O. 456. 509.
4) A. a. O. 144.

als beim indischen [1]), indessen haben ja viele Vögel mit starkem Fleischmagen keine oder kurze Blinddärme.

Die Communication zwischen den Blinddärmen und dem Darmkanale fand ich zwar, wie bemerkt, beim Kasuar eng, doch konnte ich, wenn der Inhalt des letztern herausgenommen und seine Höhle ausgespült war, allerdings durch ihn die Blinddärme mit Luft anfüllen. Lässt man den Darm und die Blinddärme mit Koth angefüllt, so widersetzt sich dieser auch bei Vögeln, wo beide durch weite Oeffnungen zusammenhängen, dem Eindringen der Luft.

Ueberdies konnte ich durchaus keine Spur einer Klappe an der Einmündungsstelle entdecken.

Der Mastdarm ist überall mit ansehnlichen, dichtstehenden Zotten besetzt, ausserdem in seiner kleinern, obern Hälfte eben, in der untern Hälfte dagegen durch sechs bis sieben unregelmässige, ziemlich dichtstehende Querfalten ungleich, die nach unten, ungefähr im letzten Viertel, in vier bis fünf weiter abstehende Längenfalten übergehen.

Deutliche Drüsen, sowohl einzelne, als in Haufen stehende Peyer'sche, habe ich nirgends bemerkt; nur finden sich am Ende des Dünndarms zwischen der Insertion der Blinddärme zwei kleine, wahrscheinlich hierher gehörige, rundliche, flache Vertiefungen und ungefähr acht grössere, unregelmässig stehende im Mastdarme.

Mit diesen Angaben stimmen auch die frühern im Wesentlichen überein.

Perrault giebt die Länge des Darmkanals auf 4′ 8″, die Oberfläche gleichmässig, ohne Zellen an.

Nach *Cuvier* hat er gegen fünf, nach *Home* sechs Fuss Länge.

Cuvier, *Home* und ich kommen auch im allgemeinen in der Beschreibung der Blinddärme überein.

Perrault läugnete sie zwar in der ersten Ausgabe der

---

1) *Home* I. 293,

Beobachtungen ausdrücklich [1]), giebt aber in der zweiten [2]) für ein Exemplar zwei Blinddärme von drei Zollen Länge, dann für die zwei übrigen gleichfalls zwei von fünf Zollen Länge und einer Linie Dicke an und ist selbst der Meinung, dass sie beim ersten Exemplare nur wegen ihrer Kleinheit und der Umhüllung durch Fett übersehen worden seyen. Seine frühere Abweichung von der obigen Angabe lässt sich wohl besonders daraus erklären, dass die Blinddärme sehr dicht an den Darmkanal geheftet und wenigstens verhältnissmässig sehr eng sind. Dass sie wirklich gefehlt hätten, scheint auch mir wenigstens bei der Seltenheit eines gänzlichen Mangels des Blinddarms bei Thieren, die im regelmässigen Zustande damit, und zumal in doppelter Zahl, versehen sind, höchst unwahrscheinlich, ungeachtet freilich der Mangel auch beim Menschen vorkommt.

Die Abgränzungen der verschieenen Abtheilungen des Darmkanals finde ich nicht so streng, als sie *Cuvier* angiebt [3]). Den ersten Abschnitt rechne ich zum Magen, finde aber nicht, dass der kreisförmige Pförtnervorsprung quere Furchen hat.

Die darauf folgende ansehnliche Erweiterung, womit eigentlich der Darm nach mir anfängt, ist bei meinem Exemplare nicht durch eine Einschnürung abgesondert, sondern der Darm wird nur da, wo er sich wieder nach vorn umbiegt, plötzlich enger. Die Anfangserweiterung hat nach *Cuvier* keine Runzeln, in der That aber finde ich vier bis fünf niedrige Querrunzeln, in dem darauf folgenden Theile einzelne stärkere Längenrunzeln. Richtig ist es, dass sich der Dünndarm, indem er sich zum zweiten Male unterhalb der Leber und der Insertion der Gallengänge und des Bauchspeichelganges umbiegt, bedeutend erweitert und dünnhäutiger wird; in-

---

1) A. a. O. S. 188.
2) A. a. O. S. 163.
3) Leçons III. 511.

dessen finde ich diese erweiterte Stelle weder durch Einschnürungen von dem vordern und hintern Theile des Darms getrennt, noch die innere Oberfläche glatt [1]), so dass hier also unstreitig die innere Haut nur zufällig, wie es oft stellenweise, aus mehr als einem Grunde, der Fall ist, zerstört war. Auch finde ich die Wände des Mastdarms nicht dünner als die des Dünndarms, und eben so wenig die Furchen desselben ungleich.

Auch *Home's* Beschreibung [2]) stimmt mit der Anordnung meines Exemplars nicht ganz überein. Er erwähnt zwar keiner zottenlosen Stelle des Dünndarms, schreibt aber dem Dickdarme bloss Längenrunzeln zu und erwähnt der sehr starken Einschnürung zwischen ihm und dem Dünndarme nicht. Der starken Erweiterung im Dünndarm, unterhalb seiner Mitte, gedenkt er gleichfalls nicht, ungeachtet sie vielleicht beständig ist, da sie *Cuvier* und ich fanden. Freilich sagt auch *Perrault* [3]), der aber, da er anfangs die Blinddärme übersehen und nicht einmal der starken, auch von *Home* angegebenen Erweiterung des Mastdarms erwähnt, hier keine grosse Autorität ist, „der Darm habe überall dieselbe Weite gehabt." Auch an dieser Stelle ist es auffallend, dass, dem Anscheine nach, die drei später zu untersuchenden Exemplare sehr wenig berücksichtigt worden sind.

Die Leber besteht, wie gewöhnlich, aus zwei Lappen, die ungefähr gleich gross sind. Der rechte ist etwas breiter, aber kürzer als der linke.

Perrault bildet aber, wenigstens nach meinem Exemplare nicht naturgemäss, das Gegentheil ab.

Die Gallenblase ist sehr gross und hängt frei herab. Sie und ihr Ausführungsgang vereinigen sich nirgends mit dem Lebergange.

---

1) *Cuvier* a. a. O.

2) Comp. anat. I. 416. 417.

3) S. 188.

Beide Ausführungsgänge sind sehr dickhäutig. Nach *Perrault* würden sich beide biegen, und der Lebergang sich hinter dem Gallenblasengang öffnen. Dies ist aber in meinem Exemplare durchaus nicht der Fall, indem der Lebergang dicht vor dem Blasengänge eintritt.

Die Bauchspeicheldrüse ist, wie schon *Perrault* richtig angiebt, sehr klein, höchstens 2'' lang, 3 — 4''' breit und dick, länglich, ganz einfach.

Der Bauchspeicheldrüsengang und die beiden Gallengänge öffnen sich dicht neben einander, zuerst der Bauchspeichelgang, in einer kleinen Vertiefung, welche bald zur Höhle des Darmkanals führt, ungefähr 1' unterhalb des Pförtners. Der Bauchspeicheldrüsengang tritt unmittelbar in den Darm, ohne ausserhalb der Drüse frei zu liegen. Die letztere, bei den Vögeln höchst ungewöhnliche Bedingung deutet auch *Perrault* an, indem er diesem Gange nur 1½''' giebt.

Die Angaben über die Einsenkungsstelle der Leber- und Bauchspeicheldrüsengänge variiren. Nach *Perrault's* erster Angabe findet sich diese am Anfange des Zwölffingerdarms, doch widerspricht diesem seine eigne Abbildung, die sie weit tiefer darstellt; auch setzt er sie in der zweiten Ausgabe richtig an den Anfang der zweiten Windung des Dünndarms. *Cuvier* setzt sie über 4 Centimeter, also ungefähr zwei Zoll [1]), *Home* etwa funfzehn Zoll unterhalb des Pförtners [2]). *Home's* Angabe stimmt mit der meinigen und der spätern *Perrault*'schen ungefähr überein, und die von *Cuvier* ist daher wahrscheinlich ein Schreib- oder Druckfehler, und man hätte 4 Decimeter zu lesen, wo dann die Entfernung ungefähr dieselbe, als sie von den übrigen Beobachtern angegeben wird, wäre.

Die Oeffnung des gemeinschaftlichen Behälters für Galle und Bauchspeichel finde ich übrigens nicht mit

1) Leçons IV. 31.

2) A. a. O. 293.

Cuvier klein, sondern nicht enger als die Höhle des Behälters, ungefähr 5 — 6''' im Umfange.

Die Milz, die, wie gewöhnlich, links dicht am Drüsenmagen liegt, ist länglich dreieckig, ungefähr 4'' lang, in der obern Hälfte ungefähr 1½'' breit, 6''' dick, in der untern plötzlich kaum 3''' breit und dick. Unter ihrem untern Ende finde ich, durch Gefässe mit ihr verbunden, zwei länglichrundliche Körperchen, von denen das obere etwa 3''' lang und zwei 2''' dick, das untere doppelt so gross ist. Auf den ersten Anblick ähneln sie den Nebenmilzen auffallend, und das Vorkommen von diesen wäre bei den den Säugethieren so nahen straussartigen Vögeln desto merkwürdiger, da die Cetaceen immer mehr oder weniger Nebenmilzen besitzen; indessen fand ich beide viel weicher und dunkler als die wahre Milz, und es scheint daher desto möglicher, dass sie regelwidrige Erscheinungen, Balggeschwülste, sind, da sich, wie schon im Anfange bemerkt ward, fast im ganzen Raume eine sehr ansehnliche Balggeschwulst fand. Indessen macht es das, was ich weiter unter über die Milz des Strausses bemerken werde, doch wahrscheinlich, dass diese Theile Nebenmilzen sind.

Wie sich diese Organe beim neuholländischen Kasuar verhalten, kann ich nicht genau angeben, da ich, meinen lebenden aufzuopfern, mich nicht entschliessen konnte. Nach *Home* [1]) verhält es sich übrigens hier wie im allgemeinen, indem sich der Gallengang etwa 18'' weit vom Pförtner einsenkt.

Knox, freilich, dem Anscheine nach, wohl ein sehr mittelmässiger Beobachter, sagt, dass die Gallenblase hinsichtlich der Gestalt und Stärke merkwürdig sey, indem die Wände stark und fest, sie dem Anscheine nach in zwei Hälften getheilt sey. Dasselbe soll für den Gallengang gelten, der keine Aehnlichkeit mit dem Lebergange habe.

---

1) A. a. O. 417.

Die Gänge, welche die Galle von der Leber zur Gallenblase führen, träten durch den Grund derselben ein und seyen sehr kurz [1]). Von der Insertionsstelle sagt er gar nichts! Den gemeinschaftlichen Behälter für Galle und Bauchspeichel fand er beim indischen, nicht aber beim neuholländischen Kasuar.

Dem, was ich früher über die Nebenorgane der Verdauungswerkzeuge der Strausse bemerkt habe [2]), kann ich nur wenig zusetzen. Ich berücksichtigte indessen damals *Vallisneri's* Untersuchungen gar nicht und hätte auch derer von *Perrault* näher erwähnt, wenn dies im Plane des Werkes gelegen hätte.

Seine und *Duverney's* Angabe, dass der Gallengang sich in den Pförtner öffne [3]), habe ich nicht bestätigt gefunden, ungeachtet ich die drei Strausseneingeweide, welche ich besitze, nochmals durchsahe, wobei ich immer meine frühere Darstellung, dass er sich zwar nahe am Pförtner, aber doch in den Darm einsenke, richtig fand. Damit stimmt auch *Vallisneri* überein [4]), der die Entfernung vom Pförtner 6''' weit angiebt.

Cuvier und *Home* bestätigen dasselbe, indem der Erstere, freilich etwas im Widerspruche mit seiner Angabe, dass bei den Vögeln der Lebergang sich immer sehr weit vom Pförtner öffne [5]), sagt, dass er sich beim Strausse nahe am Pförtner einsenke [6]), und der Letztere anführt, dass er sich etwa 1'' unter dem Pförtner eingesenkt habe [7]).

Richtig ist *Duverney's*, *Perrault's* und *Vallisneri's* Angabe, dass die Mündung des Leberganges gegen den

---

1) Edinb. philos. Journal, Vol. X. 1824. 135.
2) Vergl. Anat. IV. 454. ff.
3) A. a. O.
4) A. a. O.
5) Leçons, IV. 30.
6) Ebendas. 31.
7) Lectures I. 418.

Pförtner gewandt sey, so dass die Galle fast ganz in den Magen fliesse. Dies ist besonders wegen der abhängigen Lage, der Grösse und der Weite des Drüsenmagens in physiologischer Hinsicht interessant.

Hinsichtlich der Anordnung der Gallengänge herrscht in anderer Hinsicht einige Verworrenheit und Widerspruch.

In beiden Ausgaben der Mémoires p. s. à l'hist. nat. des animaux etc. ist nur von einem Gallengange die Rede, der sich auf die angegebene Weise weit über dem Bauchspeicheldrüsengange einsenke. Dasselbe sagen auch *Vallisneri* und *Cuvier; Duverney* aber spricht von zweien, einem grössern und einem kleinern, von denen der grössere sich in der Nähe des Pförtners in den Darmkanal senke [1]), der kleinere zwei Zoll über dem Bauchspeicheldrüsengange in denselben eintrete [2]).

Sonderbar ist, dass diese Angabe aus den Mém. von 1692 herrührt, während in beiden Ausgaben der Mém. u. s. w., wie schon bemerkt, nur eines Gallenganges gedacht wird.

Vallisneri hat auch ausdrücklich die Darstellung von *Duverney* gemissbilligt.

Unter diesen Umständen hielt ich es für Pflicht, nochmals meine Strausseneingeweide durchzusehen, zumal, da ich in dieser Hinsicht nur die Eingeweide von zwei Straussen untersucht hatte.

Ich fand auch hier durchaus nur das, was ich schon in meiner vergleichenden Anatomie und Andere vor mir angegeben hatten, einen Gallengang und einen Bauchspeichelgang. Wie leider schon die Geschichte der menschlichen Anatomie nur zu oft bewiesen hat, dass Gefässe und Ausführungsgänge absondernder Organe bei oberflächlicher Untersuchung leicht verwechselt werden können, so verhält es sich auch gewiss hier, denn nirgends sehe ich im gan-

---

1) Collection de pièces académiques etc. I. 166. 167.

2) Oeuvres diverses. II. 492. 493.

zen Verlaufe des Gallenganges einen Nebengang abgehen, und eben so wenig entstand aus der Leber ein zweiter, an der von *Duverney* angegebenen Stelle aber verzweigten sich Gefässe am Darmkanale.

Leicht können, wenn man länger in Weingeist aufgehobene Eingeweide nicht genau untersucht, grössere Aeste des gemeinschaftlichen Ausführungsganges für eigene Gänge gehalten werden, zumal wenn sie sich nahe an der Insertionsstelle in ihn senken. Auch beim Strauss wurde ich fast hierzu veranlasst, fand aber doch immer die Wurzeln in den Läppchen und die Einsenkung in den einfachen Gang.

Perrault's Beschreibung der Gallenwege könnte zu der Vermuthung führen, dass wenigstens eine Andeutung der Gallenblase, vielleicht auch nur bisweilen, vorhanden sey. Er sagt nämlich, dass an einem der drei grossen Aeste, aus denen sich der Lebergang bildet, sich dicht an seiner Verbindung mit dem Stamme eine in der Lebersubstanz vorborgene Erweiterung von der Grösse einer Haselnuss gefunden habe [1].

Ich finde in allen meinen Exemplaren hiervon keine Spur, nur den Gallengang anfangs etwas weiter, dann allmälig verengt, ohne Klappen, schwach zellig.

Auch *Cuvier* und früher schon *Vallisneri* sagen hierüber gar nichts, und höchstens könnte daher eine solche Bildung als ein Versuch zu einer ungewöhnlichen Gallenblasenbildung angesehen werden, wie häufiger entweder die Gallenblase bei regelmässig damit versehenen Thieren durch Bildungsabweichung fehlt, oder sehr klein ist, oder sich andererseits verdoppelt.

Die Bauchspeicheldrüse finde ich bei allen meinen Straussen verhältnissmässig klein, aber sehr länglich, dünn und lang.

---

1) A. a. O. 140.

Perrault giebt ihr nur 10''' Länge [1]), *Vallisneri* dagegen ungefähr 2'' [2]), und bemerkt, dass sie sehr dünn sey, indem sie an ihrer Grundfläche höchstens 1'' Breite gehabt und sich allmählich zugespitzt habe. Ich finde sie immer, auch bei sorgfältigster Untersuchung, höchstens 1½ Zoll lang. Sie ist aus zwei Lappen gebildet, von denen der vordere, hier untere, gegen den Magen gewandte, unbedeutend kleiner als der hintere, obere, ist.

Perrault [3]) und *Cuvier* [4]) nehmen nur einen Gang an, *Vallisneri* dagegen redet von zweien [5]), ohne sie indessen in irgend einer Hinsicht näher zu beschreiben, was wegen ihrer Entfernung von einander wichtig gewesen wäre. Ich konnte, wie bemerkt, nur einen, sehr weiten, finden. Vorzüglich im hintern Theile der Bauchspeicheldrüse ist er sehr weit, eng dagegen im vordern. Klappen finden sich nirgends. Die Substanz der Bauchspeicheldrüse finde ich nicht ganz so, wie sie *Perrault* dahin angiebt, „dass sie aus nur durch Häute verbundenen Drüsen gebildet gewesen sey."

Allerdings sind die Läppchen etwas deutlicher als bei den meisten Vögeln von einander getrennt, hängen aber doch sehr genau mit einander durch dichtes Zellgewebe zusammen, und die ganze Masse wird durch eine feste äussere Haut verbunden, so dass die Drüse das gewöhnliche einförmige Ansehen derselben bei den Vögeln erhält. Eine Spur von Theilung, wie bei den meisten Vögeln, finde ich nicht.

Vallisneri giebt auch die Entfernung der Einsenkung des Bauchspeichelganges, „einen guten Fuss," von der des

1) A. a. O. 141.
2) A. a. O. 245.
3) A. a. O. 141.
4) A. a. O. 55.
5) A. a. O. 245.

Gallenganges viel zu gering an, womit die Angaben aller übrigen Schriftsteller und meine eignen, bei dem Anscheine nach ungefähr gleichen Dimensionen, im Widerspruche sind.

Die Milz wird sehr allgemein als länglich und einfach angegeben.

Nach *Perrault* ist sie $2\frac{1}{2}''$ lang und $8'''$ breit, unten etwas schmaler als oben [1]).

Vallisneri giebt ihr eine rundliche Gestalt und die Länge von fast 6 Zollen [2]).

Cuvier's Beschreibung kommt mehr mit der von *Perrault* überein [3]).

Niemand giebt ein Zerfallen der Milz in mehrere an. Die am Kasuar gemachte Beobachtung veranlasste mich zu einer nähern Untersuchung, und hier fand ich zu meiner Freude beständig zwei getrennte, wenn gleich sehr dicht an einander liegende, Milzen; die obere ist sehr länglich, platt, die untere gleichfalls platt, aber rundlich, scheibenförmig und beträgt ungefähr $\frac{1}{10}$ der obern, an deren untere Spitze sie stösst. Die Gleichförmigkeit der Lage, Gestalt und Grösse in allen Individuen zwingt wohl zu der Annahme, dass diese Bildung allgemein und regelmässig sey.

Merkwürdigerweise bestätigt sich auch hier die Thatsache, dass die Nebenmilzen sowohl bei den Cetaceen und einigen Squalen im regelmässigen Zustande, als beim Menschen im regelwidrigen jene rundliche Gestalt haben. Ueberall war die Nebenmilz mit der Hauptmilz nicht durch Substanz, nur durch Gefässe verbunden.

Das beim Strausse dem Anscheine nach wenigstens oft vorkommende gänzliche Zerfallen der Milz in mehrere ist vielleicht besonders deshalb nicht uninteressant, weil die Leber gerade in ihrer linken Hälfte durch Spaltung in

1) A. a. O. 151.
2) A. a. O. 245.
3) Leçons IV. 67.

zwei Lappen, welche von *Perrault* [1]), *Vallisneri* [2]), *Cuvier* [3]) und mir beobachtet wurde, eine Andeutung davon zeigt, gerade wie beim Menschen die Milz selbst oft zugleich tief gespalten und in mehrere Nebenmilzen zerfallen ist, auch die mehr oder weniger tiefen und zahlreichen Einschnitte an ihren Rändern allein offenbar die ersten Schritte zur Bildung von Nebenmilzen zeigen.

IV. Gefässsystem.

Nur Weniges kann ich hier dem schon früher Bekannten beifügen.

Ueber das verhältnissmässige Gewicht des Herzens der Brevipennen finden sich meines Wissens keine Angaben.

Perrault sagt gar nichts darüber [4]), sondern beschreibt bloss seine Gestalt.

Vallisneri [5]) giebt zwar das absolute Gewicht des mit den Arterien- und Venenstämmen verbundenen Herzens beim Strauss auf 1 Pfund 7 Unzen, nicht aber das Gewicht des ganzen Thieres an.

Ich finde bei einem weiblichen Kasuar das Verhältniss ungefähr wie 1 : 107, indem das Herz ohne Gefässe und Herzbeutel 9 Unzen, das ganze Thier aber 60 Pfund wog.

Für den Strauss kann ich leider, da mir die Berechnungen durch fremde Schuld verloren gegangen sind, nichts bestimmen.

Bei der Trappe ist das Verhältniss ungefähr wie 1 : 128; indem das ganze Thier 11 Pfund, das Herz 11

1) Mém. p. s. etc. 140.
2) A. a. O. 244.
3) Leçons. IV. 14.
4) Mém. III. 150. 151. für den Strauss; 167. für den Kasuar.
5) Opp. 248.

Drachmen wog. Mehrere andere Wägungen gaben ganz ähnliche Resultate.

Von der Gestalt des Straussherzens sagt *Vallisneri* nichts, während schon früher *Perrault* angegeben hatte, dass es beim Strausse fast rund, 6 Zoll lang und 5 Zoll breit sey [1]). Diesem stimmt auch *Cuvier* [2]) bei, und ich fand bei drei Straussherzen dieselbe Anordnung, das Herz fast ganz gleichseitig viereckig. Beim dreizehigen Strausse ist es zwar oben breit, unten aber wie gewöhnlich zugespitzt. Beim indischen Kasuar finde ich das Herz weit länglicher, 4″ lang, 3″ breit. Die Angaben weichen übrigens ab, indem ihm *Cuvier* die gewöhnliche längliche Gestalt, *Perrault* eine kürzere, anderthalb Zoll Länge und an der Grundfläche einen Zoll Breite giebt.

Nach *Knox* ist das Herz beim neuholländischen Kasuar länglicher als beim indischen [3]).

Bei der Trappe ist es schmaler.

Die innere Fläche des Vogelherzens ist bekanntlich im Allgemeinen weniger glatt als bei andern Thieren. Namentlich spricht *Cuvier* die Balken beiden Kammern, die Warzenmuskeln der rechten ab und schreibt sie der linken nur als selten zu [4]).

Dies ist schon im Allgemeinen nicht ganz richtig, gilt aber am wenigsten für die Brevipennen.

Am meisten nähert sich hiedurch, wie schon durch die äussere Gestalt des Herzens, der zweizehige Strauss den übrigen, namentlich zunächst den Säugthieren. Die ganze Oberfläche ist äusserst ungleich, und es finden sich wenigstens häufig grössere und kleinere, quere und schräge, fleischige und sehnige Balken, wodurch die grösste Aehnlichkeit mit dem menschlichen Herzen entsteht. Der Bau ist

1) A. a. O. 150, 151.
2) Vorles. IV. 54.
3) Oben S. 269.
4) Vorles. IV. 46 — 48.

offenbar weit zusammengesetzter als bei mehrern Säugthierherzen, namentlich z. B. dem der Cetaceen.

Beim Kasuar ist diese Anordnung weniger ausgebildet, indem sich nur höchstens zwölf kleine Querbalken finden. Auch liegen die Hauptvorsprünge hier weit mehr, dem gewöhnlichen Vogeltypus gemäss, der Länge nach als beim Strausse. Nicht viel vollkommener finde ich die Bildung auch bei einem, freilich kaum aus dem Eie geschlüpften, dreizehigen Strausse.

Noch weniger, höchstens drei bis vier, und sehr kleine finde ich bei der Trappe, wo die Warzenmuskeln noch weit mehr als beim Kasuar bloss niedrige Längenvorsprünge bilden.

Die rechte Kammer ist hier, wie bei den Säugthieren, weit glatter als die linke, in der That noch glatter als bei diesen. Vorzüglich gilt dies beim Strausse für die vordere, der Scheidewand entgegengesetzte Wand. Beim Kasuar ist dagegen gerade diese Wand durch eine grosse Menge vielfach verflochtener Längenvorsprünge ungleich. Vielleicht finden sich hier individuelle Verschiedenheiten. Bei einem männlichen und einem weiblichen Strausse war diese Wand ganz glatt, bei einem zweiten männlichen fand sich ein Muskelgeflecht, das aber weniger zusammengesetzt und vorspringend ist als beim Kasuar.

Der dreizehige Strauss und die Trappe nähern sich einigermaassen dem Kasuar.

Ueberall findet sich übrigens eine ansehnliche Menge platter balkenförmiger Vorsprünge, welche sich vom obern Rande der vordern Wand der rechten Kammer zu der obern Gegend der Scheidewand begeben. Beim Strausse sind sie am zahlreichsten, zwischen 20 — 30. Beim Kasuar finden sich nur höchstens 10 — 12, bei der Trappe nur 7 — 8, und auch diese sind in beiden Vögeln weit unvollkommener als beim Strausse, indem sie meistens an ihrem hintern Rande nicht frei, sondern so mit den Herzwänden verwachsen sind, dass dadurch keine Brücken, sondern mit dem Grunde

gegen die Spitze des Herzens gewandte Vertiefungen, Gruben, entstehen, der Bau also weniger säugthierähnlich als beim Strausse ist.

Die den Vögeln, wenigstens in ihrer vollkommenen Ausbildung, eigene Anordnung der venösen Klappe der rechten Kammer findet sich auch hier. *Perrault* hat dies, aber etwas verworren, angegeben, indem er sagt: „L'onverture de la veine cave était fort large, sans aucunes valvules: il y avait seulement comme un sac dont le côté, qui était mitoyen entre sa cavité et l'embouchure de la veine cave, servait de valvule, qui pouvait être appelé sigmoide charnue. Cette structure est ordinaire au coeur des oiseaux [1]."

Der Sack, von dem er spricht, ist offenbar der rechte Vorhof, und die Klappe die venöse Muskelklappe der rechten Kammer.

Vallisneri sagt ganz dasselbe: „Nell'entrata della vena cava (nel ventricolo, indem er von den Vorhöfen gar nichts sagt) v'è una gran valvula tutta tessuta di carne a differenza di quella de' bruti e degli nomini, ch'è membranosa [2]."

Nach beiden Schriftstellern läge also die Muskelklappe vor der Hohlvene, und es fehlten alle übrigen Klappen; indessen finden hier zwei Irrthümer Statt, indem 1) die angeblich vor der Hohlader liegende Muskelklappe nicht hier, sondern zwischen der rechten Kammer und Vorkammer liegt und die gewöhnliche venöse Klappe des rechten Vorhofes der Vögel ist; 2) sich wirklich vor dem Eintritte der Hohladern andere, die gewöhnlichen im rechten Vorhofe der Vögel vorkommenden Klappen finden, auf die ich nachher zurückkommen werde.

So muss ich wenigstens diese beiden Stellen verstehen, da ausserdem gar nicht von der fleischigen Klappe der rechten Kammer, sondern nur bei *Vallisneri* von den Arterienklappen die Rede ist, und die Hohladerklappen kaum fleischig zu nennen sind.

---

1) A. a. O. 150, 151.
2) A. a. O. 247.

Die Klappe selbst ist übrigens ganz nach dem gewöhnlichen Vogeltypus gebildet, nur ist sie, besonders beim Strausse, an ihrer vordern Fläche sehr netzförmig, indem sich überall, theils von einer Strecke derselben zur andern, theils von der vordern Wand der Kammer abgehende fleischige und sehnige, mehr oder weniger netzförmige, grössere und kleinere Bündel finden, wodurch sie von der Scheidewand gezogen, mithin die venöse Mündung der Kammer geöffnet wird. Beim Strausse finden sich gegen zwanzig dieser Bündel, beim Kasuar höchstens drei bis vier. Die Klappe selbst ist aber hier mehr als doppelt so stark wie beim Strausse, wo sie verhältnissmässig sehr klein und schwach ist. Ein bei allen Vögeln vorhandenes starkes, glattes, queres Bündel, das ungefähr an der Grenze des obersten und zweiten Viertels der Klappe von der vordern Wand der rechten Herzkammer zu ihr geht, ist nur die stärkste Entwickelung dieser Bündel. Auch dies ist beim Kasuar viel stärker als beim Strausse.

Die Trappe steht in allen diesen Beziehungen zwischen dem Kasuar und dem Strausse.

Die Wände der Aorta sind beim Kasuar und dem Strausse wenigstens doppelt so dick als die der Lungenarterie; die der Hohlvenen und Lungenvenen gleichfalls weit dünner als die der entsprechenden Arterien; doch sind die der Lungenvenen verhältnissmässig etwas dicker als die der Hohlvenen.

Wohl nur durch einen Schreib- oder Druckfehler steht bei *Tiedemann* [1]), „dass er die Wände der Lungenvenen bei den Vögeln merklich dicker als die Wände der Lungenarterien gefunden habe;“ denn weder ihm, noch seinen sehr geschickten Gehülfen möchte ich diese Behauptung im Ernste zumuthen. Ihren Ungrund haben mir nicht nur die Brevipennen, sondern alle, auf jeden Fall sehr viele von mir untersuchte Vögel aus allen Ordnungen auf das Bestimmteste

1) Zoologie II. 598.

nachgewiesen, indem ich überall die Wände der Pulsadern wenigstens zwei-, oft dreimal dicker als die der Blutadern fand. Bei den Brevipennen scheint mir der Unterschied am auffallendsten, was indessen zum Theil von der Grösse der Theile abhängen kann.

Cuvier sagt hierüber nur, „dass die Lungenvenen nichts Eigenthümliches haben [1]).“ Auch bei andern Schriftstellern, weder über vergleichende Anatomie überhaupt, noch über die Brevipennen insbesondere, findet sich hierüber, so viel mich meine Nachforschungen belehrten, etwas hierher Gehöriges, oder mainer Angabe Widersprechendes. Dies gilt namentlich für *Blumenbach* und *Carus* im Allgemeinen, für *Perrault* und *Vallisneri* im Besondern.

Bis nicht *Tiedemann* die von mir aufgestellte Meinung widerlegt hat, muss ich seine Angabe entweder für einen Irrthum oder, was, wie schon bemerkt, mir wahrscheinlicher ist, für einen Schreib- oder Druckfehler halten.

In den Klappen der Hohlvenen finde ich überall deutliche Querfasern, in den Hohl- und Lungenvenen starke Längenfasern.

Die Häute aller Gefässe sind, vorzüglich in der Aorta, beim Kasuar stärker als beim Strausse. Vorzüglich gilt dies auch für die Klappen.

Die Aorta entspringt und verläuft beim Kasuar und zweizehigen Strausse auf die gewöhnliche Weise.

In geringer Entfernung vom Herzen gehen beim Kasuar, Strauss und der Trappe aus der Aorta auf die gewöhnliche Weise zwei ansehnliche Kranzpulsadern ab, was ich deshalb bemerke, weil 1) *Vallisneri* ausdrücklich nur von einer redet [2]); 2) mehrere Schriftsteller nichts von der Zahl der Kranzpulsadern des Vogelherzens sagen, ungeachtet es doch wegen der vollkommenen Theilung des Herzens in

1) Vorles. IV. 121.

2) L'arteria coronaria era assai grande e in queste (le tonache) facilmente si separava etc. A. a. O. 248.

die rechte und linke Hälfte und der Analogie mit wenigstens den meisten, vielleicht allen Säugthieren nicht unwichtig gewesen wäre. Namentlich trifft dieser Vorwurf, ausser Schriftstellern, die, wie z. B. *Blumenbach*, *Carus*, nur kurze Abrisse lieferten, *Cuvier* und mich. *Tiedemann* hat indessen richtig für die Vögel im Allgemeinen zwei Kranzpulsadern angegeben [1]).

Beiläufig kann hier auch die Bemerkung stehen, dass auch hinsichtlich der Anordnung der Herzpulsadern bei den Amphibien keine genaueren Angaben vorhanden sind.

Cuvier, ich u. s. w. sagen leider auch hierüber nichts. Auch bei *Caldesi* finde ich nichts. *Bojanus* indessen bezeichnet und bildet ausdrücklich nur eine Kranzpulsader aus Emys europaea ab [2]), die, rechterseits aus der Aorta entsprungen, kranzförmig das Herz umgiebt.

Man sieht leicht, dass genauere Untersuchungen über die Zahl der Kranzarterien zu wünschen wären, um auszumitteln, ob eine Beziehung derselben zu der Theilung des Herzens in eine rechte und eine linke Hälfte Statt findet.

Die Duplicität derselben bei den Säugthieren und Vögeln, die Einfachheit bei Emys scheint offenbar dafür zu seyn. Die Einfachheit der Venen ist wohl nicht dagegen, da sich bekanntlich die kleinern Aeste getrennt an vielen Stellen in die Herzhöhlen öffnen.

Bei Chelone Mydas finde ich gleichfalls nur eine, rechterseits aus der, die Kopf- und Schlüsselpulsadern erzeugenden Aorta abgehende Kranzpulsader, die sich aber sehr schnell in zwei Hauptäste, einen rechten und einen linken, theilt, so dass also bei den Cheloniern diese Anordnung allgemein zu seyn scheint.

Auch bei einem Crocodilus lucius von 5 Fuss und einem Python tigris von 10 Fuss Länge fand ich dieselbe Bildung. Batrachier untersuchte ich nicht, doch scheint mir die

---

1) Zoolog. II. 573.
2) Anat. Test. europ. Fig. 163. No. 70.

Einfachheit der Kranzpulsader des Herzens wohl für die Amphibien anzunehmen zu seyn, mithin die Duplizität derselben sich erst mit völlig getrennten Herzkammern und Körper- und Lungenblutlaufe zu entwickeln.

Aus dem gemeinschaftlichen Stamme der Karotis und Armpulsader jeder Seite geht zuerst diese gegen zwei Zoll über ihrem Ursprunge ab; hierauf folgt in der Entfernung eines Zolles ein eben so ansehnliches Gefäss, das sich grösstentheils in der Haut und dem Hautmuskel des Halses, zum Theil auch in der untern und mittlern Gegend der Speiseröhre verbreitet. Ungefähr in derselben Entfernung spaltet sich das nach vorn gehende Gefäss in die gemeinschaftliche Kopfpulsader und die Wirbelpulsader, die ziemlich von gleicher Grösse sind, nachdem kurz vorher einige kleinere Gefässe an die benachbarten Muskeln und den untern Theil der Speiseröhre abgegangen waren. Es verhält sich also hier wie gewöhnlich.

Auch die gemeinschaftliche Kopfpulsader verhält sich hier ganz wie gewöhnlich, indem sie auf beiden Seiten und von gleicher Grösse vorhanden ist. Der indische Kasuar kommt daher mit dem zweizehigen Strauss und den meisten übrigen Vögeln überein, während sich, wie ich früher bemerkte [1]), der dreizehige Strauss mit mehreren andern durch Anwesenheit einer einfachen linken von den übrigen entfernt.

Ungeachtet diese Beobachtung meines Wissens nicht durch Andere bestätigt wurde, ich auch selbst leider, vieler Bemühungen ungeachtet, keine Gelegenheit dazu hatte, halte ich doch den Bau für beständig, da ich andere Bildungen bei andern Arten immer durchaus beständig fand.

Bei Phoenicopterus fand ich dieselbe Einfachheit der Kopfpulsader, nur auf der rechten Seite, was auch von *Nitzsch* bestätigt ward [2]). Bis jetzt war aber, glaube ich, dieser Vogel in dieser Hinsicht einzig; höchst erfreulich war es mir

1) Archiv f. Anat. u. Physiol. 1826. 20.
2) De avium carotide, Halae 1829. 23.

daher, bei einem Pelikan ganz kürzlich genau dieselbe Anordnung als bei Phoenicopterus zu finden, indem sich die fast zwei Fuss lange, ganz einfache rechte Karotis ganz hoch oben in zwei, kaum einen halben Zoll lange Aeste theilt. Zugleich bestätigte sich durch die Untersuchung von vier Kormoranen die Anwesenheit zweier gewöhnlicher Karotiden.

Auch an der untern Extremität zeigen die Gefässe wenig oder gar keine Eigenthümlichkeiten.

Die vordere, um die Hälfte kleinere Arterie, oder die tiefe Schenkelpulsader, geht dicht vor dem vordern Schinbeinende unter und vor dem Oberschenkelkopf aus der Unterleibshöhle, tritt zwischen den schlanken Schenkelmuskel und die beiden ungewöhnlichen Muskeln des Unterschenkels und spaltet sich bald in zwei Aeste, von denen der vordere hauptsächlich an den Anzieher des Oberschenkels und den innern Kopf des Wadenmuskels, der hintere besonders an den zweibäuchigen oder Schienbeinbeuger des Unterschenkels geht.

Die hintere, grössere Arterie, die oberflächliche Schenkelpulsader, die ungefähr zwei Zolle tiefer entspringt, tritt ganz vorn durch das Sitz- und Schambeinloch, geht hinter dem Oberschenkelbeine zur Kniebeuge und versieht die meisten Muskeln des Oberschenkels, vorzüglich die hinter dem Oberschenkelbeine liegenden, tritt, so wenig als einer ihrer Aeste, durch die Schlinge des Wadenbeinbeugers, während der Hauptnerv und die Vene, letztere zum Theil, hindurchgehen, sondern nach innen von ihr, mehr in der Tiefe, an den Unterschenkel. Am Anfange des Unterschenkels schickt sie erst einen ansehnlichen Ast an den äussern Wadenmuskel und die äussern Köpfe der Zehenbeuger ab und geht dann ganz in der Tiefe zwischen dem Schien- und Wadenbeine nach vorn. Indem sie in diese Lücke tritt, schickt sie die ansehnliche Fusspulsader ab, welche zwischen den beiden Unterschenkelknochen durch die Lücken, die sich zwischen der obern und untern Bandvereinigung beider befinden, an die vordere Fläche derselben tritt. Am obern Ende des Mittelfussknochens spaltet sich diese in zwei Aeste. Der vordere geht längs der

vordern Fläche des Knochens herab und zerfällt gegen das untere Ende in einen äussern und einen innern Ast, von denen der äussere, grössere an den innern Ast der dritten und den äussern der mittlern, der innere an den innern Rand der mittlern und den äussern der ersten Zehe geht.

Der hintere, weit kleinere Ast der Fusspulsader geht durch eine Oeffnung im obern Ende des Mittelfussknochens nach aussen und hinten und verliert sich hier bald in der obern Gegend des Mittelfusses.

Beim Strausse geht ein starker Ast der Schenkelpulsader mit dem Wadenbeinnerven durch das Band für den innern Unterschenkelbeuger, verliert sich aber bloss in dem obern Theile der an der hintern Unterschenkelfläche befindlichen Muskeln. Dies ist beim Kasuar nicht der Fall.

Über die Venen kann ich nichts Erhebliches beifügen.

Die Hauptvene der untern Extremität tritt auch hier, von der Hauptpulsader getrennt, wieder von der kleinern, untergeordneten Pulsader, vor dem vordern Ende des Schambeins, in das Becken. Beide Stämme nähern sich zwar am Oberschenkel von vorn und hinten, indessen tritt, wie schon bemerkt, bloss ein Theil der Schenkelblutader durch das faserige Ringband für die Sehne des Wadenbeinbeugers, während doch auch diese Hauptvene ausser und unter demselben vorbeigeht.

V. Stimm- und Athmungswerkzeuge.

Der eigentliche oder obere Kehlkopf ist beim Kasuar und dem Strausse nur klein.

Ehe ich zu seiner nähern Beschreibung übergehe, wird es nicht unzweckmässig seyn, die Bedeutung der ihn überhaupt bei den Vögeln bildenden Knorpelstücke zu bestimmen, da hierüber sehr verschiedene Meinungen Statt finden.

Fabriz von Acquapendente ist mit sich selbst nicht ganz einig, mit welchen Knorpeln des Säugthierkehlkopfs er die den Larynx der Vögel bildenden für analog zu halten habe, wenn er schon über die Bedeutung der Giessbeckenknorpel ausser

Zweifel ist. Nach ihm findet sich zwar bei den Vögeln der Ringknorpel, ist aber dem der Säugthiere nicht ganz analog und nicht vom Schildknorpel getrennt, der letztere scheint ihm nur sein breiter Theil zu seyn. Er meint daher, dass der Larynx der Vögel am richtigsten als nur aus zwei Theilen, dem Ringknorpel und dem Giessbeckenknorpel, zusammengesetzt anzusehen sey [1]).

Aehnlich lässt *Perrault* den obern Larynx des Strausses, wie auch der Vögel überhaupt, aus einem Ringknorpel und zwei Giessbeckenknorpeln bestehen [2]), die er aber alle nicht näher bestimmt.

Nach *Cuvier* [3]) ist der ansehnlichste der vier bis sechs Knorpel, woraus, wie er sagt, der obere Vogelkehlkopf besteht, gleichfalls dem Ringknorpel der Säugthiere analog, der Schildknorpel und die Giessbeckenknorpel fehlen ganz [4]). Ueber die Bedeutung der übrigen Knorpel schweigt er, giebt auch keine Gründe für seine Deutung des Hauptknorpels und die Behauptung, dass die Giessbeckenknorpel fehlen, an.

Dagegen haben mehrere andere Anatomen, namentlich wohl zuerst *Vicq d'Azyr*, die Meinung vorgetragen, dass der von Andern, namentlich *Perrault*, für den Ringknorpel gehaltene Knorpel Schildknorpel sey [5]).

Ihm sind mehr oder weniger bestimmt und ausführlich *Albers* [6]), *Tiedemann* [7]), *Geoffroy* [8]), *Carus* [9]) gefolgt.

Sehr allgemein ist ferner die Ansicht, dass die Giessbeckenknorpel die Stimmritzenbänder darstellen,

1) De larynge in Opp. Lips. 1687. 273. Cap. VII.
2) A. a. O. 142.
3) Leçons IV. 489.
4) Ebend. 490.
5) Mém. sur la voix, in den Mém. de Paris. 1779.
6) Beitr. a. a. O.
7) Zoologie II.
8) Philos. Anat. I. 1818. 249.
9) Zootomie. 502.

also, wenn gleich härter als bei den Säugthieren, vorhanden sind. Nur *Cuvier* theilt diese nicht, indem er zwar die obern Stimmritzenbänder beschreibt, aber, wie bemerkt, den Mangel der Giessbeckenknorpel annimmt.

Geoffroy weicht von dieser Ansicht insofern ab, als er die Stimmritzenknorpel für die *Santorini*'schen keilförmigen, dagegen ein nach ihm unter und hinter ihnen liegendes Paar für die Giessbeckenknorpel hält [1]).

Fast eben so allgemein behauptet man schon von *Aristoteles* an den Mangel des Kehldeckels bei den Vögeln. Dies geschieht namentlich durch *Aristoteles*, *Fabriz von Acquapendente*, *Cuvier*, *Blumenbach*, *Tiedemann*, *Rudolphi*, und nur ausnahmsweise wird wenigstens ein Rudiment davon bei einigen Vögeln angenommen. Dahin gehört besonders schon seit längerer Zeit der Strauss, von dem *Warren* ein Kehldeckelrudiment angab [2]); neuerlich gab *Geoffroy* aus Tringa ochropus einen Vorsprung als ein Kehldeckelrudiment [3]) mit der Bemerkung an, dass er ihn auch bei andern Vögeln gesehen habe, die er aber nicht nennt. *Nitzsch* endlich beschrieb die Epiglottis genauer aus Scolopax gallinula und wies sie gleichfalls für Fulica atra nach [4]).

Nach *Geoffroy* endlich fehlt sie überhaupt den Vögeln nicht, wenn sie gleich gewöhnlich keinen Vorsprung, wie bei den eben genannten Vögeln, bildet, sondern erscheint als ein Faserband oder Faserknorpel, der den Kehlkopf an das mittlere hintere Zungenbeinhorn heftet [5]).

Andere Schriftsteller sagen gar nichts über die Bedeutung der verschiedenen Kehlkopfsknorpel.

So z. B. giebt *Ballanti* nur an, dass der obere Kehlkopf

---

1) A. a. O. 249. 250.

2) Philos. Transact. 34. p. 113.

3) Philos. Anat. I. 1818. p. 253.

4) Ueber das Vorkommen einer Epiglottis bei Vögeln. In Meckels Archiv f. Anat. u. Physiol. I. 1826. p. 613.

5) Philos. Anat. I. 247.

der Vögel aus denselben Knorpeln als der menschliche bestehe [1]), und bemerkt ausserdem bloss, dass sie hier ausserordentlich weich seyen, während *Carus* gerade entgegengesetzt ihn bei den Vögeln als aus Knochen gebildet angiebt [2]).

Ein trefflicher Beweis für die Zuverlässigkeit der Angaben über so leicht auszumittelnde Thatsachen! —

Eben so nennt *Humboldt* den Hauptknorpel des Kehlkopfs bloss Grundstück oder Stütze des Kehlkopfs, den er ausserdem bloss als aus einigen kleinen Knochen zusammengesetzt angiebt [3]).

Es ist allerdings schwer, bei so abweichenden Meinungen sich bestimmt für eine zu entscheiden; indessen ist mir Folgendes am wahrscheinlichsten.

Was 1) den Kehldeckel betrifft, so theile ich *Geoffroy's* Ansicht über die allgemeine Anwesenheit desselben bei den Vögeln durchaus nicht, da das Zungenbein-Kehldeckelband und das Schild- und Kehldeckelband bei den Säugthieren vorhanden sind, und unstreitig sie dem, was er bei den Vögeln für Kehldeckel hält, entsprechen, man also sie nicht als eine Metamorphose desselben anzusehen hat.

Dagegen sind jene Vorsprünge bei Tringa ochropus, Scolopax gallinula und Fulica atra und m. a. wohl unstreitig für Rudimente eines eignen, getrennten Kehldeckels anzusehen, die indessen doch bloss häutig sind. *Nitzsch* hat zwar bemerkt, dass bei Scolopax gallinula sich wahrscheinlich ein eigner, knorpeliger Kehldeckel finde, ist aber selbst ungewiss. Ich habe ihn nie gefunden.

Auf den Strauss komme ich nachher zurück.

Bei Fulica atra habe ich den häutigen Kehldeckel übrigens, nachdem ich durch *Nitzsch's* Beschreibung aufmerksam gemacht worden war, jedesmal von derselben Beschaffenheit

---

1) Comm. Bonon. VI. 54.

2) Zootom. 502.

3) Observ. de Zool. p. 3.

gefunden. Dagegen findet sich bei F. chloropus keine Spur davon.

Albers hält einen bei mehreren Vögeln vorkommenden Längenvorsprung an der innern Fläche des Schildknorpels für einen Ersatz des Kehldeckels [1]). Allerdings kann er die Function desselben einigermaassen haben, indem er durch Verengerung der Kehlkopfshöhle das Eintreten fremder Körper verhindert; anatomisch aber entspricht er schwerlich dem Kehldeckel, da hiegegen theils seine Lage und Gestalt, theils die Anwesenheit einer vordern Verlängerung am Schildknorpel und die eines häutigen Kehldeckels an der gewöhnlichen Stelle sprechen. Wenigstens scheint mir die Vermuthung zu gewagt, dass etwa dieser Vorsprung die herabgerückte und hier mit dem Schildknorpel verwachsene Epiglottis sey. Dagegen scheint mir hinsichtlich der Form dieser wenig beachtete Vorsprung sehr merkwürdig, indem er wohl unstreitig die erste Andeutung einer von *Jäger* bei Aptenodytes entdeckten, von mir gleichfalls bei diesem dreimal gesehenen und eben so von mir bei Procellaria glacialis gefundenen höchst merkwürdigen Anordnung der Luftröhre, ihrer Spaltung durch eine mittlere Scheidewand in zwei Seitenhälften [2]), ist. Denkt man sich diesen innern Vorsprung des Schildknorpels 1) bis zur obern Wand des Kehlkopfs fortgesetzt und 2) nach hinten die Scheidewand der Luftröhre erreichend, so wären Kehlkopf und Luftröhre ganz in zwei Seitenhälften zerfallen.

Interessant ist in dieser Hinsicht, dass, wie schon *Cuvier* bemerkt, sich bei einer Landschildkröte ein solcher, wenn gleich nur häutiger Vorsprung findet [3]). Diesen sehe ich gleichfalls bei T. tabulata.

Gerade bei Testudo aber spaltet sich die Luftröhre so hoch, dass sie kaum ein Vierzehntel der Länge eines jeden Bronchus beträgt, während sie bei Emys und noch mehr bei Chelone im Verhältniss zu den Aesten bei weitem länger ist.

1) Beitr. I. 56. 60.
2) S. diesen Band oben S. 48.
3) Leçons IV. S. 536.

Dass die Trennung des Vorsprungs im Kehlkopfe von der Scheidewand in der Luftröhre und die Unvollkommenheit des erstern nichts gegen diese Ansicht beweist, bedarf desto weniger einer Erwähnung, da andere Organe ähnliche Beispiele zeigen. Merkwürdig ist in dieser Hinsicht besonders die oft bei ähnlicher Bildung im menschlichen Weibe vorkommende Trennung der Spaltung der Gebärmutter und der Scheide durch eine dazwischen liegende einfache Strecke.

2) Der Hauptknorpel des obern Vogelkehlkopfes ist weder Schildknorpel, noch Ringknorpel allein, sondern zugleich beides und ausserdem Kehldeckel. Diesen stellt die vordere Spitze, den Ringknorpel die beiden hintern und obern Seitenhälften dar.

Hiefür scheint mir mit grosser Gewissheit zu sprechen:

1) hinsichtlich des Kehldeckels die Anwesenheit der mittlern Spitze am vordern Rande dieses Knorpels oder Knochens, welcher ganz die Stelle des Kehldeckels bei den Säugthieren einnimmt. Dass der Kehldeckel mit dem Schildknorpel verwachsen ist, beweist nichts gegen diese Ansicht, da dergleichen Erscheinungen, zumal wenn ein Theil unvollkommner wird, oder sich nicht vollkommen entwickelt hat, sehr gewöhnlich sind;

auch beweist 2) die Nichtverschmelzung der beiden obern und hintern Stücke nichts gegen die Annahme, dass sie den Ringknorpel darstellen, denn theils sind sie doch durch Bandmasse verbunden und liegen immer nahe an einander, theils weichen auf dieselbe Weise die obern Luftröhrenringe vieler Vögel selbst weiter aus einander. Dass dieser Knorpel bisweilen im Alter mit dem untern völlig verwächst, wird durch das (unter 1.) Vorstehende als unerweisend dargethan.

Diese Meinung scheint auch *Tiedemann* zu theilen, indem er sagt: „dass am Schildknorpel nach unten und hinten (wohl richtiger seitlich, hinten und oben) zwei halbkreisförmige Knochenstücke liegen, die einige Aehnlichkeit mit dem Ringknorpel des Menschen und der Säugthiere haben und

mit jenen bei alten Vögeln leicht zu einem Stücke verwachsen [1])."

Hiedurch wäre also wohl die Anwesenheit von Schild-, Ring- und Kehldeckelknorpel bei den Vögeln nachgewiesen.

Es kommt nun noch darauf an, die übrigen zu bestimmen, die von den meisten Schriftstellern entweder gar nicht erwähnt, oder nicht gedeutet werden.

Der Kehlkopf wird nämlich wohl immer oben und vorn von einem eignen einfachen, mittlern, rautenförmigen oder dreieckigen Knorpel geschlossen, der auf der Mitte des vordern Randes der beiden Ringknorpelhälften durch Fasersubstanz sehr fest mit diesem Knorpel verbunden sitzt.

Diesen halte ich für die in der Mittellinie verwachsenen Giessbeckenknorpel, während *Geoffroy* ihn für den Ringknorpel ansieht. Wenn indessen die Ansicht richtig ist, dass die beiden obern Seitenstücke des Hauptknochens oder Knorpels Ringknorpelhälften darstellen, so ist die von *Geoffroy* schwerlich zu theilen, man müsste denn annehmen, dass er in zwei Seitenstücke und ein drittes, mittleres und vorderes zerfallen sey. Hiefür aber scheinen mir keine Gründe vorhanden zu seyn. Wenigstens kann ich die von *Carus* vorgetragene Meinung, dass diese drei Stücke zusammen dem hintern Theile des menschlichen Ringknorpels entsprechen, nicht aus dem einzigen, von ihm angeführten Grunde, dass er bei einem Hundekehlkopfe dieselben drei Stücke durch Knochenkerne dargestellt gefunden habe [2]), theilen. Ausserdem spricht wohl gegen die Ansicht, dass er allein Ringknorpel sey, seine Kleinheit und der gänzliche Mangel der ringförmigen Gestalt. Seine Einfachheit und Lage in der Mittellinie scheint mir nicht gegen meine Ansicht zu seyn, indem überhaupt bei den Vögeln viele, bei andern Thieren doppelt oder getrennt vorhandene Theile mehr oder

1) Zool. II. 647.
2) Zootom. 502.

weniger, und besonders in der Mittellinie, verschmelzen. Namentlich gilt dies für die meisten Luftröhrenringe, also verwandte Theile, eben so den ganzen weiblichen Zeugungsapparat. Auch das dichte Aneinanderliegen der Karotiden in der Mittellinie kann man desto richtiger als eine hieher gehörige Thatsache anführen, wenn man das bei vielen Vögeln regelmässige Vorkommen einer einfachen, offenbar durch die Verschmelzung der beiden Karotiden entstehenden Karotis mit Recht berücksichtigt.

Tiedemann erwähnt zwar dieses Stückes „als eines zwischen den von ihm für die Ringknorpelhälften gehaltenen beiden Knorpeln liegenden Knochenstückchens," deutet es aber nicht, kann es auch nicht für die Giessbeckenknorpel halten, da er von diesen sogleich nachher sagt, dass sie durch zwei, die Stimmritze bildende Knochenstücke dargestellt werden [1]. Ein leicht zu entdeckendes Missverständniss ist seine Angabe, „dass dieses Knochenstück nach **hinten** zwischen den Ringknorpelhälften liege," was schon deshalb nicht wohl möglich ist, weil es eine Gelenkfläche für die Giessbeckenknorpel tragen soll.

Auch *Cuvier*, den übrigens *Tiedemann* in diesem Abschnitte besonders, ohne irgend etwas Erhebliches zuzufügen, oder dies zu bemerken, copirt hat, beschreibt zwar alle Knochen- oder Knorpelstücke des obern Kehlkopfs, deutet aber namentlich dieses mittlere Stück gar nicht [2].

Wenn das einfache vordere, obere, mittlere Knorpel- oder Knochenstück des Vogelkehlkopfes wirklich Giessbeckenknorpel ist, so müssen nothwendig auch die beiden vordern und untern Seitenknorpel, welche der Stimmritze als Grundlage dienen, eine andere Bedeutung haben.

Der **Kehlkopf** des **Kasuars** und des **Strausses** ist, wie schon bemerkt, verhältnissmässig klein, kurz, niedrig und breit. Die obere Fläche ist neben der Stimmritze beim

---

1) A. a. O. 646. 647.

2) Leçons, IV. 489.

Strausse mit ansehnlichen, dichtstehenden Oeffnungen und Drüsen versehen, deren jede eine längliche Masse von ungefähr 1'' Länge und 8''' Breite bildet. Beim indischen Kasuar findet sich hiervon keine Spur.

Eben so wenig hat dieser vor der Stimmritze einen kehldeckelähnlichen Vorsprung. *Knox* [1]) hat hierüber für den neuholländischen Kasuar nichts, dagegen spricht *Wedemeyer* ihn diesem ab [2]).

Dieser findet sich dagegen beim Strauss und überragt, ungefähr drei Linien breit, zwei Linien hoch, das vordere Ende der Stimmritze. Diese ist beim Kasuar mehr länglich, beim Strauss vorn dreieckig, hinten zugespitzt. Beim Kasuar schwillt die Kehlkopfhaut auf beiden Seiten beträchtlich zu einer lockern Erhabenheit an, nicht so beim Strauss, wo sie die darunter liegende Knorpelbandmasse und den Seitenknorpel genau bedeckt.

Am hintern Ende springt beim zweizehigen Strauss ein ähnlicher, noch stärkerer, senkrechter, querer Höcker hervor, wovon gleichfalls beim Kasuar nichts zu bemerken ist.

Eben so wenig hat ihn der dreizehige Strauss.

Bekanntlich haben die Vögel sehr allgemein in der Gaumenspalte im Umfange und hinter der Stimmritze ansehnliche weissliche, mit der Spitze nach hinten gerichtete Warzen, welche das Einfallen von Speisen in die Luftröhre verhindern und hinsichtlich der Function den Kehldeckel ersetzen. Sie werden bisweilen, so von *Blumenbach* [3]), als fleischig angegeben; indessen konnte ich dies nie wahrnehmen. Zwar können sie, wie z. B. *Borrich* vom Adler anführt [4]) und ich selbst es mehrmals bemerkt habe, aufgerichtet werden, dies aber ist nur eine passive, von den darunter liegenden Muskeln bewirkte Bewegung.

1) Oben S. 1. ff.
2) S. unten S. 335.
3) Handb. I. 282.
4) Bei *Blasius* p. 136.

Weder bei dem Kasuar noch dem Strauss finden sich diese, was als Säugthierähnlichkeit interessant ist; dagegen sind sie bei der Trappe sehr ansehnlich und ganz nach dem gewöhnlichen Vogeltypus vorhanden. Sie finden sich hier ausserdem am Gaumen an zwei Stellen: 1) hinten am Ende desselben, wo sie den weichen Gaumen grösstentheils bilden, und 2) etwa einen Zoll weiter nach vorn, ungefähr in der Mitte der Gaumenspalte. An beiden Stellen stehen sie dicht neben einander und bilden zwei Querreihen, ausserdem findet sich auf beiden Seiten am knöchernen Gaumen eine einfache Reihe einzelner, die zugleich kleiner sind. Der Gaumen ist zugleich bei der Trappe in seiner ganzen hintern Hälfte gespalten.

Beim Kasuar und beim Strauss ist die Spalte weit kürzer, sie nimmt kaum ein Viertel der ganzen Länge des Gaumens ein, indem der vordere Theil der Gaumenspalte in der That fehlt.

An der Stelle, wo sich die kurze Gaumenspalte vorn schliesst, findet sich beim Kasuar ein kleiner, ganz zapfenähnlicher, weicher Vorsprung, der nach unten und hinten gerichtet ist. Der weiche Gaumen ist sehr gross, dick, drüsig und durch viele Längenvorsprünge ungleich, hinten durch einen einfachen gewölbten Rand geendigt.

Beim Strauss finde ich keine Spur jenes zapfenähnlichen Vorsprungs, den der Kasuar hat; der weiche Gaumen ist glatt, zeigt indessen eine grosse Menge dicht stehender, einfacher Drüsenöffnungen. Sein hinterer Rand ist einfach, scharf, springt ungefähr um zwei Linien vor und ist in der Mitte durch einen Einschnitt in zwei Bogen getheilt.

Bei ihm sowohl als beim Kasuar befindet er sich übrigens, wie bei den Vögeln gewöhnlich, hinter der Gaumenspalte, so dass die Verbindung zwischen Nasen- und Mundhöhle, welche durch diese bewirkt wird, vor ihm liegt, während, wenn den Säugthieren nur der knöcherne, nicht aber der weiche Gaumen gespalten wäre, zwar auch vor, zugleich aber auch hinter dem weichen Gaumen eine

Verbindung zwischen Nasen- und Rachenhöhle Statt finden würde.

Wegen der länglichen Gestalt des Vogelgaumens scheint mir der weiche Gaumen übrigens in eine vordere und eine hintere Hälfte zerfallen zu seyn, von denen die vordere vor, die hintere hinter der Gaumenspalte liegt.

Die nähere Untersuchung zeigt Folgendes.

1) Sowohl beim Kasuar als beim Strauss besteht der Kehlkopf nur aus vier Knorpeln, dem Schildknorpel, dem Ringknorpel und den Stimmritzenknorpeln.

2) In beiden bildet der Schildknorpel in Verbindung mit dem Ringknorpel einen vollständigen Ring, der vorn weit höher als hinten ist.

Beim Kasuar ist er im Ganzen höher als beim Strauss, wo er aber in der Mitte, ohne indessen dadurch so hoch als beim Kasuar zu werden, zu dem kehldeckelähnlichen Vorsprung ausgezogen ist, während er sich beim Kasuar durch einen breiten, einförmigen, gewölbten Rand endigt.

3) Der kehldeckelähnliche Vorsprung des Schildknorpels ist auch beim Strauss kein eigener Knorpel.

4) Der Schildknorpel und Ringknorpel ist auch beim Strauss in seiner grössern, vordern Hälfte kürzer, ausserdem, wie alle übrigen Kehlkopfknorpel, ganz knorplig. Dieser Theil entspricht dem Ringknorpel. Beim Kasuar ist er, nebst allen Kehlkopfsknorpeln, durchaus knorplig. Es fragt sich hier freilich, ob dies vielleicht sexuelle oder Alters-Verschiedenheiten sind? Beides ist mir unwahrscheinlich, da ich auch beim weiblichen Strauss die Verknöcherung des Schildknorpels finde.

5) Der Giessbeckenknorpel ist beim Strauss sehr ansehnlich, steht senkrecht und überragt die Stimmritze und ihre Knorpel bedeutend, so dass sich hier in der That gewissermaassen ein hinterer und vorderer Kehldeckel findet, von denen der hintere sogar grösser als der vordere

ist und die Stimmritze vollständiger von der Speiseröhre trennt als er.

Beim Kasuar ist er dagegen sehr klein, überragt kaum die obere Fläche derselben und kann daher sehr leicht übersehen werden. In beiden tritt er hinten nicht zwischen die beiden Hälften des Schildknorpels, sondern bleibt über dessen oberm Rand stehen. Beim Kasuar ist er rautenförmig, beim Strauss stumpf dreieckig, läuft hinten in eine sehr kurze Spitze, vorn in zwei kurze Seitenhörner aus, die man auch ohne Wegnahme der Schleimhaut wahrnimmt.

6) Die Stimmritzenknorpel sind niedrig, länglich dreieckig, so dass sie von hinten nach vorn bedeutend an Breite zunehmen, platt, durch einen innern ausgehöhlten, einen äussern gewölbten Rand begränzt.

7) Nach innen und oben von den Stimmritzenknorpeln liegt, die Stimmritze selbst bildend, beim Strauss ein starker, aus von vorn nach hinten verlaufenden Fasern gebildeter Faserknorpel, an dessen Stelle beim Kasuar sich bloss lockeres Zellgewebe findet.

Dieser Faserknorpel stellt wohl die eigentlichen Stimmritzenbänder dar, die sich bei den Vögeln auf den vorwärts gerichteten Santorinischen Knorpel legen.

Bei der Trappe findet sich vor der Stimmritze ein deutlicher, kehldeckelähnlicher Vorsprung, während hinter derselben keine Spur von dem vorhanden ist, der sich beim Strauss zeigt. Der Knorpel, der ihn bei diesem bildet, nicht der Giessbeckenknorpel, ist vorhanden, allein theils kleiner, theils überragt er den obern Rand des Kehlkopfes nicht nach vorn. Dagegen schiebt er sich durch einen dünnen länglichen Fortsatz, dicht vor den Hälften des Ringknorpels bis zum hintern Rande des Kehlkopfes, was, wie bemerkt, beim Strauss und Kasuar nicht der Fall ist.

Der Schildknorpel hat vorn einen ansehnlichen Längenvorsprung und ist in allen seinen Theilen schmal.

Der Stimmritzenknorpel ist einfach, aber weit grösser, in seinem hintern, grössern Theile ganz knöchern.

Ueberhaupt ist die ganze Substanz des Kehlkopfes weit härter, mehr knöchern, der ganze Kehlkopf verhältnissmässig weit grösser als beim Strauss und Kasuar. Stimmritzenähnliche Vorsprünge finden sich nicht.

Alle diese Bedingungen nähern den Kehlkopf der Trappe dem der übrigen Vögel und Amphibien weit mehr als dem des Strausses und Kasuars.

Der Kasuar hat drei Muskeln am obern Kehlkopf, einen Verengerer und zwei Erweiterer der Stimmritze.

Der Verengerer liegt an der obern Fläche des Kehlkopfes und bildet mit dem der andern Seite einen Halbring, der das Rudiment des Ringknorpels und den grössten hintern Theil der Giessbeckenknorpel bedeckt, die er einander nähert.

Nach unten folgt auf ihn der weit kleinere vordere und obere erste Erweiterer, der die hintere Hälfte der untern Fläche des Giessbeckenknorpels bedeckt, den er nach unten und aussen biegt.

Der zweite untere und hintere Erweiterer der Stimmritze geht hinten an der hintern Hälfte des Schildknorpels zur vordern Hälfte des Giessbeckenknorpels, an dessen untere Fläche er sich setzt.

Seine Wirkung wird durch ein kleines Bündel unterstützt, das vom vordern Rande des Schildknorpels nach aussen, hinten und oben zu ihm geht.

Beim Strauss sind diese Muskeln verschiedenartig und zugleich vollkommener angeordnet.

1. Der Verengerer der Stimmritze ist ein kleiner querer Muskel, der vom Ringknorpel an das hintere Ende des Giessbeckenknorpels geht und sich zugleich mit dem hintern Ende des Stimmritzenbandes verbindet.

Dann finden sich 2. drei, ganz getrennte Erweiterer der Stimmritze.

Der hintere, oberflächliche geht in geringer Entfernung von der Mittellinie, von der obern Fläche des Schildknorpels, von unten, innen und hinten nach vorn, oben und aussen zum

vordern Ende der untern Fläche des Giessbeckenknorpels, den er stark nach aussen zieht.

Die beiden tiefern sind viel kleiner, entstehen in geringer Entfernung von ihm, ungefähr an dem mittlern Drittel des Schildknorpels, kreuzen sich mit ihm und gehen an die hintere Hälfte des Giessbeckenknorpels.

Sie erweitern den hintern, jener den vordern Theil der Stimmritze, indem sie die Giessbeckenknorpel nach aussen ziehen.

Andere Muskeln konnte ich weder beim Kasuar, noch beim Strauss finden.

Den dreizehigen Strauss habe ich in dieser Hinsicht nicht untersucht.

Ausser den eben beschriebenen eigenen Muskeln des Kehlkopfs findet sich noch sowohl beim Kasuar, als dem Strauss der Zungenbein- und Schildknorpelmuskel (Hyo-thyreoideus).

Er kommt in beiden von den Seitentheilen der äussern Fläche des Schildknorpels, ist beim Kasuar kürzer, aber viel breiter, überhaupt grösser als beim Strauss und setzt sich beim Kasuar ganz vorn an die Grundfläche des Seitenhornes, beim Strauss dagegen an die Spitze des vordern Hornes des Zungenbeins, wo der vordere Rand in die beiden Seitenränder übergeht.

Die Gestalt der Luftröhre und ihrer Aeste ist in beiden Gattungen ungefähr dieselbe.

In beiden ist sie in ihrem ganzen Verlaufe ungefähr gleich weit, nur gegen das hintere Ende etwas zusammengezogen.

Hier nähern sich auch die Ringe, indem sie zugleich schmaler werden, einander beträchtlich, können aber doch immer sehr leicht unterschieden und getrennt werden.

Beim Strauss ist sie sehr platt von der Rücken- zur Bauchfläche, nicht so sehr beim Kasuar. Da hier die Ringe knorplig, dort knöchern sind, scheint dies wohl im Leben

zu bestehen, zumal da ich es bei allen meinen Exemplaren fand.

Der untere Kehlkopf des Kasuars setzte mich durch eine höchst eigenthümliche Anordnung in Erstaunen. Auf jeder Seite nämlich findet sich ein starker, von vorn und oben nach hinten und unten gerichteter Vorsprung an der Stelle des sonst einfachen, schmalen Wulstes. Er ist einen halben Zoll lang, einen Viertelszoll hoch, fast eine Linie dick, und an seiner Oberfläche und seinem hintern Rand vielfach gezackt. Die Textur ist weich, locker und schwammig. Diese Form ist so ungewöhnlich, dass ich sie fast für krankhaft halten möchte, ungeachtet die übrigen Theile des Stimm- und Respirationssystemes ganz normal sind. Freilich wäre auch die pathologische Erscheinung sehr ungewöhnlich, näherte sich aber doch den Polypen.

Perrault und *Knox* sagen nichts hierüber, was freilich wenig entscheidend seyn dürfte.

In keiner der beiden Straussarten bemerkt man übrigens eine Spur dieser Bildung, namentlich findet auch, wenigstens beim zweizehigen, keine Geschlechtsverschiedenheit Statt. Wiefern man hieraus mit Sicherheit auf krankhaften Zustand beim Kasuar schliessen kann, müssen natürlich spätere Untersuchungen ausmitteln.

Die Trommelfelle oder untern Stimmritzenbänder sind nicht sehr stark.

Beim Kasuar finden sich gegen 150 Luftröhrenringe, von denen nur der erste hinten, hier aber in seiner ganzen hintern Hälfte durchbrochen ist.

Der zweizehige Strauss hat dagegen 214, was ungefähr mit der von *Vallisneri* angegebenen Zahl von 210 übereinkommt [1]), wovon die zwei obern hinten unterbrochen sind. *Perrault* [2]) giebt die Zahl nicht an.

Der erste ist der bei weitem kleinste und stellt sehr ge-

---

1) Opp. 249.
2) Mém. III. 142.

nan den vordern Abschnitt des Schildknorpels dar. Er fliesst durch seine hinteren Enden mit dem zweiten, so wie dieser, der plötzlich viel grösser ist, mit dem dritten zusammen.

Vielleicht stellt der oberste durchbrochene Luftröhrenring den vordern Theil des Ringknorpels dar, welcher den hintern Abschnitt nicht erreicht hätte.

Beim dreizehigen Strauss finden sich 190 Luftröhrenringe.

Knox bestimmt die Zahl derselben beim neuholländischen Kasuar nicht; nach der Abbildung scheinen sich höchstens gegen Hundert zu finden.

Die Trappe hat ungefähr Hundert.

Auch hinsichtlich der Mischung und des Gewebes der Luftröhrenringe scheint sich der Kasuar vom Strauss, wenigstens dem zweizehigen, insofern zu unterscheiden, als sich bei ihm eine geringere Neigung zur Ossescenz findet.

Wenigstens sind sie in meinem, zwar weiblichen, aber völlig ausgewachsenen Exemplare durchaus knorplig. Dagegen haben beim Straussweibchen alle Luftröhrenringe Knochenkerne in der Mitte des vordern Umfangs, und in beiden Männchen sind sie durchaus vollkommen verknöchert. Da das weibliche Skelet an Knochenerweichung leidet, so ist dies vielleicht keine sexuelle Verschiedenheit, sondern bloss pathologischer Zustand, und die Luftröhrenringe würden auch bei einem gesunden Weibchen völlig verknöchert gewesen seyn. Noch weniger dürfte es wohl Alters-Verschiedenheit seyn. Bei der Trappe sind die Luftröhrenringe völlig knorplig.

Vor einiger Zeit haben mehrere Beobachter eine merkwürdige Eigenthümlichkeit in der Bildung der Luftröhre des neuholländischen Kasuars nachgewiesen. Zuerst beschrieb sie *Fremery* 1), dann sahen sie *Hausmann* und der leider verstorbene *Wedemeyer*, der sie mir in dem

1) A. a. O. 12. 13.

unten abgedruckten Schreiben unterm 12ten December 1822 mittheilte [1]), endlich *Knox* [2]).

Sie besteht in einer am vordern Theile der Luftröhre, ungefähr am Anfange des letzten Drittels derselben befindlichen länglichen, in der Mitte breitern Oeffnung oder Spalte, welche nach *Fremery* vom 53sten bis 62sten Ringe reicht, nach *Knox* vom 52sten anfängt und ungefähr 18 Luftröhrenringen entspricht. *Fremery* vermuthete, dass sie mit den Luftsäcken im Zusammenhange stehe; eben so sagt *Wedemeyer*, sie habe mit einem grossen am Halse gelegenen Zellgewebsluftsacke in Verbindung gestanden. Dies ist dagegen nach *Knox* nicht der Fall, sondern die Oeffnung führt in einen muskulösen Sack, ungefähr von der Grösse eines Menschenkopfs, der durchaus keinen Zusammenhang mit irgend einer Luftzelle hat. Unstreitig sah *Wedemeyer* diesen Sack für eine Luftzelle an.

Fremery und *Wedemeyer* haben diese Bildung vorzüglich mit dem Athmen in Verbindung gesetzt, namentlich der

---

1) Die Knorpelringe waren in der Luftröhre selbst vollständig, in den Bronchien hingegen nicht. Ueber der Bifurcation der Luftröhre fand sich am vordern Theile eine längliche, ovale, mit halbmondförmig ausgeschweiften Rändern versehene 2½ Zoll lange Spalte in der aspera arteria, die mit einem grossen am Halse gelegenen Zellgewebsluftsacke in Verbindung stand. Am obern Ende der Luftröhre fand sich ein der cartilago cricoidea analoger Knorpel, auf welchem zwei c. arytaenoideae sassen, welche die Stimmritze verschlossen. Vom Schildknorpel und Kehldeckel war wie bei andern Vögeln nichts vorhanden. Ich habe diese, wie mehrere andere Bemerkungen, sogleich an Ort und Stelle niedergeschrieben. Ich bin ungewiss, ob diese Eigenthümlichkeit der Luftröhre bei diesem Kasuar bereits bekannt ist, und es würde mir daher zur grossen Belehrung gereichen, wenn Ihre Zeit es Ihnen erlaubte, mich hiervon nur gelegentlich zu benachrichtigen. Ohne Zweifel steht diese Anordnung mit der eigenthümlichen Lebensweise dieses Vogels, mit seiner vielleicht im schnellen Laufe zuweilen unterbrochenen Respiration u. s. w. in Verbindung.

2) A. a. O.

Erstere angenommen, dass wegen der Schnelligkeit des Laufes dieses Vogels ein solcher Behälter nothwendig sey, damit die Luft aus ihm Behufs der kräftigern Oxydation des Blutes unmittelbar in die Lunge treten könne.

Nach *Knox* würde sie dagegen weniger mit dem Athmen in Beziehung stehen, indem andere schnelllaufende Vögel, namentlich der indische Kasuar und die Strausse, keine solche Anordnung zeigen. Ihm scheint der Sack vielmehr eine Art von Schwimmblase zu seyn, wodurch der Vogel theils bei den häufig und schnell eintretenden Ueberschwemmungen durch Schwimmen sein Leben zu retten, theils seine Nahrung in den Sümpfen zu suchen in den Stand gesetzt werde.

Man sieht nicht ein, warum diese Bildung nicht beide Functionen zugleich bewirken könne, zumal da ähnliche Erweiterungen der Luftröhre und der Lungen bei Vögeln und Amphibien unstreitig beide haben.

Auch dürfte diese Erweiterung nicht ohne Einfluss auf die Stimme seyn, zumal da sie sich so nahe am untern Kehlkopf befindet. *Wedemeyer* giebt das Geschlecht des von ihm untersuchten Thieres nicht an; *Knox* hatte bloss ein weibliches; *Fremery* aber ein weibliches und ein männliches zu beobachten Gelegenheit. Zwar sagt er, dass die Eingeweide sehr durch Fäulniss zerstört gewesen seyen, da er indessen in der Beschreibung des Luftröhrensackes nicht erwähnt, dass er ihn bloss beim Weibchen gefunden habe, so darf man wohl der Vermuthung von *Knox*, dass auch das Männchen diese Bildung habe, desto mehr beitreten, da bekanntlich Erweiterungen dieser Art bei männlichen Vögeln häufig allein vorkommen, oder wenigstens, wie überhaupt ihr ganzes Stimm- und Respirationsorgan, stärker entwickelt sind als beim Weibchen; wo es dann interessant wäre, auszumitteln, ob der Sack in beiden Geschlechtern gleich gross oder vielleicht im weiblichen kleiner ist. Auch wären Entwickelungsverschiedenheiten vielleicht nicht ohne Interesse, zumal, da wenigstens die mit Erweiterungen der Luftröhre,

versehenen Schwimmvögel dieselben zeigen und nach mehrern Angaben auch für die Verlängerungen und Biegungen der Luftröhre dasselbe gilt.

Die Luftröhrenäste bestehen, wie gewöhnlich, aus Halbringen und verengen sich allmählich.

Sowohl beim Kasuar als beim Strauss finden sich ungefähr zwanzig in einem jeden. Beim Strauss sind sie vollkommen knöchern, beim Kasuar knorplig. Das Letztere gilt auch für die Trappe, wo übrigens die Bronchialhalbringe härter als beim Kasuar, selbst als die Luftröhrenringe sind.

Bei seinem Eintritt in die Lunge dehnt sich jeder sehr beträchtlich, bis um das Dreifache seines Durchmessers, ungefähr in der Länge des mittlern Drittels der Lungen, zu einer länglich rundlichen Anschwellung, wodurch ein nicht unbeträchtlicher Luftbehälter entsteht, aus, und schickt, in der Längenrichtung herabsteigend, mehrere ansehnliche Nebenäste in querer Richtung ab.

Interessant wäre es, zu untersuchen, wiefern vielleicht beim neuholländischen Kasuar diese Erweiterungen der Bronchien in den Lungen, vermuthlich auf Kosten der Luftröhrenerweiterung, nicht Statt finden. Leider hatte ich zu Ausmittelung dieser Frage keine Gelegenheit und muss sie daher, in Hinsicht auf Acquisition seltener, interessanter und schwer zu erlangender Gegenstände, besser unterstützten und glücklichern Gelehrten und Lehrern überlassen [1]).

Sowohl beim Kasuar, als beim Strauss setzen sich die Knorpel beträchtlich weit nach dem Eintritte der Luftröhrenäste in die Lungen fort. Sie umgeben sogar die Luft-

1) Zwar bin ich jetzt im Besitz eines lebendigen neuholländischen Kasuars, konnte mich aber nicht entschliessen, ihn umzubringen, da er mir lieber ist als mancher Bibliopolaster, dessen schmutziges Honorar für mühsam ausgearbeitete Bände nicht den zehnten Theil des Werthes dieses Thieres beträgt, und dessen Schlechtigkeiten man nur aus Mitleid nicht öffentlich macht. Es ist wohl unnöthig, zu erklären, dass hiemit der Herr Verleger dieses Archivs nicht gemeint ist.

röhrenäste als vollständige Ringe. In der Mitte ihres Umfangs sind sie dreieckig und schnell breiter als ausserdem, beim Strauss sogar an dieser Stelle knöchern. Sie finden sich da, wo von dem Hauptlängenaste des Luftröhrenastes seitliche Nebenäste abgehen, setzen sich aber nicht in diese, selbst die grössten, fort. Sowohl von den Hauptästen als den Nebenästen gehen sehr schnell eine grosse Anzahl kleiner, dicht neben einander stehender, ab. Beim Strauss finden sich acht bis neun, beim Kasuar sechs solcher Ringe innerhalb der Lunge, die beim Strauss der vordern Hälfte, beim Kasuar kaum dem vordern Drittel entsprechen.

Schon *Cuvier* hatte für den Schwan und den Kasuar die Anwesenheit der Knorpelringe in der vordern Gegend der Lungen im allgemeinen angegeben [1]; *Knox* sie auch für diesen bestätigt und für den neuholländischen Kasuar bemerkt [2]).

Meines Wissens ist sie für den Strauss noch nicht bemerkt worden, ungeachtet sie in der That hier weit deutlicher ist.

Auf jeden Fall hat *Tiedemann* also sich durch den Ausspruch:

„Nur beim Kasuar, beim Schwan und bei der Gans „bleiben die Luftröhrenäste noch eine kurze Strecke „(in der Substanz der Lungen) lang knorplig [3])."

eine etwas zu gewagte Behauptung erlaubt, zumal, da sich diese Anordnung auch wohl bei andern Vögeln finden dürfte und in der That findet. Ob *Tiedemann* einen Kasuar untersuchte, weiss ich nicht. Die Trappe hat wenigstens nur sehr weiche, faserige, d. h. sehnige Vorsprünge.

Beim Strauss sowohl als bei dem Kasuar sind die Muskelfasern der Bronchien sehr deutlich, ganz besonders

1) Leçons IV. 322.
2) A. a. O. 135. 136.
3) Zoologie II. 608.

aber beim ersten, wo sie auch verhältnissmässig weit stärker sind. Ich finde sie nicht, wie *Cuvier* angiebt [1]), schräg, sondern ganz kreisförmig. Nach *Cuvier* würden sie erst in den Lungen, und auch hier nur, nachdem die Knorpel aufgehört haben, anfangen [2]); indessen ist dies nicht ganz richtig. Sie nehmen wirklich schon in den Luftröhrenästen, unmittelbar nach der Theilung der Luftröhre, ihren Anfang, füllen hier die Lücken der Knorpelhalbringe aus und setzen sich dann, vom Längenaste aus über die häutigen Nebenäste als vollständige Ringe fort.

Ihre Anwesenheit an den Luftröhrenästen auch ausserhalb der Lungensubstanz bei andern Vögeln, namentlich der Gans, dem Pfau, dem Truthahn, dem Mäusehabicht, hat *Tiedemann* richtig angegeben [3]).

Er konnte, der Kleinheit der Lungen wegen, nicht genau ausmitteln, wie weit sie sich erstrecken.

Ich fand zumal beim Strauss sehr deutlich die Kreisfasern durch alle grössern Aeste bis zum Ende derselben fortgesetzt, während ich sie in den verhältnissmässig sehr kleinen, unter rechten Winkeln in grosser Menge von ihnen abgehenden nicht unterscheiden konnte.

Bei der Trappe konnte ich, ungeachtet ich die Theile sowohl im frischen Zustande als durch Weingeist verdichtet untersuchte, keine Spur von Muskelfasern, weder ausserhalb noch innerhalb der Luftröhre, in den Bronchien wahrnehmen.

Der häutige Abschnitt der Bronchien ist hier weit grösser als bei dem Kasuar und Strauss.

VII. Harnsystem.

Die Nieren des Kasuars sind ungefähr neun Zoll lang. Der obere Lappen ist etwas über 3″ lang, 2″ 6‴ breit,

1) Leçons IV. 322.
2) Ebend.
3) A. a. O., 610.

fast 6‴ dick, ungefähr viereckig. Die untern zwei Drittel, zumal das kleinere, mittlere, sind plötzlich weit schmaler und dünner, indem das mittlere z. B. nur 6‴ breit und 4‴ dick, das unterste Drittel ungefähr 1″ breit und etwa 5‴ dick ist. Das obere Drittel ist nicht gelappt, dagegen bestehen die beiden untern aus wenigstens neun, durch tiefe Einschnitte getrennte und wieder in kleinere zerfallende Lappen. Wie *Cuvier* im allgemeinen angiebt [1]), ist der oberste Lappen von dem übrigen Theile der Nieren abgeschnürt.

Nur in dem obern Lappen, hier indessen auf beiden Seiten, habe ich eine doppelte Substanz, doch auch diese undeutlich geschieden, wahrgenommen. Die äussere ist hellröthlich, homogen, 2—3‴ dick, die innere dunkelroth, selbst schwärzlich und von aussen nach innen der Längenrichtung nach gestreift und gefasert. In den kleinern Lappen findet sich von dieser Verschiedenheit keine Spur, und vielleicht ist daher ihre Anwesenheit in den obern Lappen nur scheinbar, namentlich durch anfangende Fäulniss veranlasst, die hier wegen der Dicke der Nieren leichter eintreten konnte.

Im obern, grössern Lappen läuft die Nierensubstanz in mehrere, ungefähr sechs, längliche Warzen aus, welche von Nierenkelchen aufgenommen werden, die sich in ein hier wirklich vorhandenes Nierenbecken öffnen.

In den übrigen Nieren findet sich keine Anordnung dieser Art, sondern bloss die gewöhnliche Vogelbildung.

Die Harnleiter finde ich ferner ansehnlich weit und dickhäutig. Ihr Durchmesser beträgt 2—3‴, die Dicke ihrer Wände eine Drittelslinie. Die innere Haut zeigt Längenfalten, die durch Ausspannung verschwinden, aber keine Spur von Klappen. Die zweite Haut ist deutlich muskulös und besteht aus einer schwächern queren und einer stärkern longitudinalen Schicht.

---

1) Leçons V. 229.

Perrault's Abbildung dieser Theile ist, wenigstens nach meinem Exemplar zu urtheilen, nicht ganz richtig, indem er den längsten untern Theil der Nieren viel zu wenig gelappt und zu gross, die Harnleiter zu klein darstellt. Indessen ist dies vielleicht nur zufällig.

Die Nebennieren, deren *Perrault* nicht erwähnt, sind länglich dreieckig, klein, etwas über 1″ lang, 3‴ breit, und betragen ungefähr $\frac{1}{60}$ bis $\frac{1}{70}$ der Masse der Nieren. Ihr Gewebe ist einförmig, die Farbe gelblich, die Consistenz viel weicher als die der Nieren.

Nach *Martin St. Ange* [1]) kommen die Nieren des neuholländischen Kasuars, wie es scheint, mit denen des indischen ziemlich überein, indem sie aus zwei Lappen bestehen, von denen der untere sehr länglich, der obere ziemlich klein ist.

Beim Strauss ist die Anordnung der Nieren sehr verschieden.

Die Oberfläche der Niere ist 1) vielfach gelappt und dadurch sehr ungleich, die Lappen sind viel kleiner und flacher von einander abgetheilt als beim Kasuar. *Perrault* hat auch schon richtig angegeben, dass sich der Strauss hierdurch von den übrigen Vögeln unterscheidet, was eine merkwürdige Säugthierähnlichkeit ist.

Dann ist 2) die obere Abtheilung verhältnissmässig weit kleiner, indem sie höchstens ein Achtel der untern beträgt.

3) Ist die Gestalt ganz verschieden. Beim Kasuar ist der obere Lappen fast so lang und breit, mehr als doppelt so breit als die untere Hälfte, beim Strauss dagegen sind die untern zwei Drittel plötzlich doppelt breiter als das erste, sechsmal breiter als das zweite.

Die Abtheilung der Nieren in drei Stücke hat *Perrault* richtig angegeben, aber äusserst schlecht abgebildet. Auch

---

1) Mém. sur les vices de conformation du rein, et sur les variétés qu'il présente dans sa structure chez les Mammifères et dans ses formes chez les Oiseaux. Ann. d'hist. nat. XIX. 1830. p. 330.

die Abbildung der Kasuarnieren ist weit von der Wahrheit entfernt. Man sieht hier 1) gar keine Spur der Lappen in der untern Hälfte, 2) ist der obere Lappen viel zu schmal. Beim Strauss dagegen ist der obere Lappen verhältnissmässig viel zu gross, der mittlere viel zu breit, und der Unterschied zwischen dem untern, diesem und dem obern nicht einmal angedeutet.

Vallisneri sagt nichts Näheres von der äussern Gestalt der Nieren und erwähnt nur ihrer sehr deutlichen Zusammensetzung aus sichtbarern Drüsentrauben.

Cuvier sagt richtig, dass die Nieren nicht tief in drei Lappen getheilt sind, indessen sind die drei Lappen sehr deutlich abgegränzt.

Schon *Perrault* hat bemerkt, dass beim Strauss der Harnleiter nicht, wie bei den übrigen Vögeln, frei an der untern Nierenfläche liege, sondern in ihre Substanz eingesenkt und zu einer Art von Becken ausgedehnt sey [1]), in dem sich mehrere Oeffnungen finden; mich wundert, dass er beim Kasuar der sehr ähnlichen Bildung nicht gedenkt, zumal, da sich hier, wie bemerkt, im obern Lappen deutliche Warzen finden. Diese spricht er, nach meinen Untersuchungen mit Recht, dem Strauss ab.

Vallisneri beschreibt die Nieren weniger genau als *Perrault*. *Cuvier's* Beschreibung kommt ungefähr mit der von *Perrault* überein. Doch ist er irrig in den Angaben, dass man die Lappen im Innern nicht unterscheiden könne, denn sie sind gerade beim Strauss sehr deutlich.

VIII. Zeugungstheile.

Perrault beschreibt in beiden Ausgaben bloss männliche Zeugungstheile vom Kasuar, ohne in der zweiten das Geschlecht der später von ihm untersuchten Individuen anzugeben; *Cuvier* dagegen auch weibliche, und diese, wahrscheinlich wohl nach eigenen Untersuchungen,

---

1) A. a. O. 142.

genauer als die männlichen. *Knox* hatte bloss einen weiblichen Vogel, dessen Geschlechtstheile er, wie fast alles Uebrige, sehr unvollkommen beschreibt.

Fremery hatte einen männlichen und einen weiblichen neuholländischen Kasuar vor sich, giebt aber nicht die geringste Beschreibung der Zeugungstheile, von denen er nicht einmal spricht, weil, seiner Angabe nach, leider Alles zu sehr verfault war, so dass er von den Eingeweiden nur Herz, Lungen und Luftröhre beschreibt und nur zur Vervollständigung die *Home*'sche Beschreibung des Darmkanals liefert.

Knox beschreibt die weiblichen Zeugungstheile des neuholländischen Kasuars, wie schon bemerkt, wenigstens sehr mittelmässig. „Die Kloak," sagt er, „schien wie beim Strauss gebildet und bloss ein Behälter für den Harn zu seyn, indem der Mastdarm sich durch eine verhältnissmässig kleine Mündung in sie öffnete. Die äussere Oeffnung des Eierstockes des Emeu hatte eine kreisförmige Reihe von Falten, die beim indischen Kasuar fehlten."

Diese Beschreibung kommt, hinsichtlich des Faltenmangels beim indischen Kasuar, mit der meinigen, wie sich aus dem Obigen ergiebt, überein, dagegen wird des Kitzlers, der Muskeln, der äussern Oeffnung der Kloak gar nicht erwähnt.

Die Scheidung zwischen Mastdarm und Kloak findet nach meiner obigen Beschreibung auch beim indischen Kasuar Statt, doch ist die Mastdarmöffnung gerade nicht eng und nur die Klappe bewirkt die Trennung.

Wir besitzen also meines Wissens, noch keine genaue und vollständige Beschreibung der Zeugungstheile der Kasuare.

Wegen der genauen Vereinigung der äussern Theile des Harn- und Zeugungssystemes scheint es mir am besten, mit der Beschreibung der äussern Zeugungstheile den Anfang zu machen.

Die Kloak des Kasuars ist sehr klein, kaum drei

Zoll lang und nicht zwei Zoll weit. Vom viel weitern Mastdarm wird sie durch eine kreisförmige senkrechte Klappe in der Höhe eines Zolles getrennt. Ihre Oberfläche ist ganz glatt, indem die Zotten an dem hintern Rande der Klappe plötzlich aufhören, so dass die obere innere Fläche derselben, wie der Mastdarm, zottig, die untere, äussere wie die ganze Kloak, glatt ist.

Dicht unter dem obern, festsitzenden Rande, oder der Grundfläche der Klappe öffnen sich die etwas vorspringenden Harnleiter ungefähr einen Zoll weit von einander in die Kloak und in gleicher Höhe, dicht neben dem linken, mehr nach aussen und vorn der weitere und stärker vorspringende, mit einem gefalteten Rande umgebene Oviduct, so dass durch die Klappe der Eintritt des Harns und der Eier, so wie des Samens in den Mastdarm gänzlich verschlossen wird.

Trotz der sorgfältigsten Nachforschungen konnte ich durchaus keine Spur der Bursa Fabricii entdecken.

Der Ausgang der Kloak wird von ungefähr hundert, dicht neben einander stehenden, rundlichen, etwas über einen halben Zoll langen, am Rande eingeschnittenen, häufig an der Wurzel verbundenen weichen Blättern umgeben. Er ist so weit als der Eingang der Kloak, die sich von oben nach unten bis zum Kitzler zusammenzieht, dann von hier aus bis zum Ausgange wieder erweitert.

Der Kitzler ist ansehnlich, gegen anderthalb Zoll von vorn nach hinten lang, beinahe eben so breit und reicht vom hintern bis zum vordern Rande der Oeffnung, welche den innern Theil der Kloak vom äussern, den man in der That als die äussere Scham ansehen kann, trennt. Jene Oeffnung umgiebt er ganz. Er besteht 1) aus zwei, wenig vorspringenden seitlichen Lippen, deren jede an ihrem freien Rande eine einfache Reihe ansehnlicher Oeffnungen von Krypten trägt, und die sich vorn zu einer stärker vorspringenden und breiten Vorhaut verbinden; 2) einer länglichen, wenig kürzern Eichel. Der freiere, vordere, länglich zuge-

spitzte Theil von dieser ist ungefähr einen halben Zoll lang, an der Wurzel zwei Linien breit und dick, und an der untern Fläche in der Mitte der Länge nach tief gefurcht, die beiden hintern Seitentheile oder Schenkel, in welche er ausläuft, sind beträchtlich grösser und reichen bis zum hintern Ende der vorerwähnten Oeffnung, springen aber weniger stark hervor als der vordere einfache Theil.

Die **Kloakmuskeln** fand ich beim **Kasuar** so angeordnet.

1. Am oberflächlichsten, an der untern oder Bauchfläche liegt ein sehr länglicher, langer Muskel (4'' lang, 2''' breit und dick), der zur untern Wand der Kloak bis gegen den Kitzler reicht, wohl der Ischio-cavernosus. Er vereinigt sich mit dem der andern Seite, spaltet sich aber vorher in einen obern und einen untern Schenkel. Er zieht die Kloak zurück und öffnet sie nach unten.

2. Weiter nach unten und hinten, fast eben so oberflächlich, an der Seite der Schwanzwirbel, liegt ein weit stärkerer, dickerer Ringmuskel, der die Kloak unten umgiebt und ist After- und Scheidenschliesser.

3.-4. Von der vordern Fläche des letzten Schwanzwirbels kommen auf jeder Seite dicht über einander zwei sehr lange und längliche Muskeln, die sich an den Seitenflächen der Kloak ausbreiten und diese nach vorn und unten ziehen.

So sorgfältig ich, aus leicht einzusehenden Gründen, nach einer Spur eines **zweiten Eierganges** suchte, so wenig konnte ich auch die leiseste Andeutung davon entdecken.

Eben so ist auch der **Eierstock** völlig einfach. Dieser ist ungefähr drei Zoll lang, drei bis vier Linien breit und besteht aus ungefähr 200 Dottern von verschiedener Grösse, von denen die grössten aber nur vier bis fünf Linien im Durchmesser haben, die bei weitem meisten übrigen aber viel kleiner sind.

Die ganze Länge des Eierganges beträgt gegen zwei Fuss.

Er besteht, wie gewöhnlich, aus mehrern, deutlich von einander verschiedenen Theilen.

Der untere, wodurch er sich in die Kloak öffnet, ist sehr dickwandig, an der innern Fläche einfach wellenförmig gefaltet. Er wird von den darauf folgenden durch eine starke Einschnürung abgegränzt. Seine Länge beträgt gegen vier Zoll, sein Querdurchmesser ungefähr drei Linien, die Dicke seiner Wände fast zwei. Die beträchtliche Dicke rührt bloss von der Muskelhaut her.

Der darauf folgende, ungefähr gleich lange Theil ist plötzlich viel weiter, so dass er in der Mitte, wo er am weitesten ist, ungefähr zehn Linien im Durchmesser hat.

Seine innere Oberfläche ist weit ungleicher als im ersten, indem die Längenfalten weit dichter stehen, höher und der Länge nach in viele kleine Zacken gespalten sind. Seine Muskelhaut ist dagegen um drei Viertel dünner als die des ersten Theiles. Seine ganze Gestalt ist eiförmig.

Er geht nach oben allmählich in den übrigen, weit grössern und stark gewundenen Theil über, der anfangs weit enger als er, wenig weiter als der erste, indess viel dünnwandiger als beide ist. Indem die Dicke seiner Wände allmählich bedeutend abnimmt, so dass er äusserst fein wird, breitet er sich zum Durchmesser von ungefähr einem Zolle aus und endigt sich dann durch diese weite Oeffnung.

In seinem weit grössern untern Theile ist er der Länge nach durch einfache, aber hohe Falten ungleich, die allmählich im obern in quere, weit schwächere übergehen, welche zuletzt fast ganz verschwinden.

Von den Uropygialdrüsen konnte ich, ungeachtet der genauesten Untersuchungen, keine Spur wahrnehmen.

Niemand hat meines Wissens eine seitliche Duplicität der weiblichen Genitalien beim Kasuar angegeben. *Geoffroy* sagt hierüber nichts, indem er bloss, und auch dies nur sehr kurz und mittelmässig, von den männlichen redet und es dem Leser überlässt, seine Angaben vom Strauss auf den Kasuar anzuwenden.

Beim Strauss finden sich mehrere Verschiedenheiten.

Die Kloak wird 1) durch eine ähnliche, doch schwächere Klappe vom Dickdarm abgegränzt.

Sie ist 2) weit grösser, indem ihre Länge von ihrem untern Ende bis zum Ausgange der weiblichen Scham bei dem kleinen weiblichen Strausse etwas über zehn Zoll, ihr Querdurchmesser in der grössten Ausdehnung beinahe vier Zoll maass.

Diese Verschiedenheit rührt von der sehr starken Ausdehnung ihres vordern, zwischen der Einsenkung des Mastdarms und der der Ureteren und der Zeugungswege gelegenen Theiles her. Die Länge dieses stark ausgedehnten Theiles beträgt 8 Zoll und ist daher rundlich und in querer Richtung ansehnlicher als in longitudinaler.

Zwischen ihm und dem auf ihn folgenden Theile findet sich keine Klappe.

Dieser hat ungefähr dieselbe verhältnissmässige Länge und Weite als beim Kasuar, indem er gegen sechs Zoll lang, oben und unten ungefähr 1″ 6‴ weit ist.

In ihn öffnen sich ganz vorn, also an derselben Stelle wie beim Kasuar, der Eiergang und die Harnleiter; die Mündungen der Harnleiter aber stehen weit näher als beim Kasuar, höchstens acht Linien weit von einander ab, dagegen ist der linke eben so weit, also viel weiter als beim Kasuar, von der Einsenkung des Eierganges entfernt.

3. Die äussern weiblichen Geschlechtstheile sind etwas kleiner, die Zahl der Drüsenöffnungen ist geringer, sonst findet kein wesentlicher Unterschied Statt.

Auffallend ist der gänzliche Mangel der die äussere Schamöffnung umgebenden Blättchen, die beim Kasuar so bedeutend und eigenthümlich entwickelt sind; eine Verschiedenheit, die wohl unstreitig mit der des Gefieders im Zusammenhange steht, da jene Blättchen natürlich Hauttheile sind.

Der Eiergang und Eierstock sind, wie beim Kasuar, völlig einfach. Nach *Geoffroy* findet sich zwar

beim Strausse rechterseits eine bestimmte Andeutung eines zweiten Eierganges, indem er sagt: „Un seul oviductus répond chez la femelle au canal déférent gauche du mâle. Cependant l'absence de l'autre ne se fait point remarquer dans le canal urétro-sexuel de la femelle; il y a papille à droite tout aussi bien qu'à gauche, mais avec cette différence que celle de gauche se prononce par plus de volume et se continue dans un long oviductus, quand celle de droite, restant toujours petite, s'ouvre pour aboutir dans un sac sans profondeur."

Andere Anatomen sagen hierüber nichts. *Cuvier* beschreibt die Theile überhaupt nur ziemlich oberflächlich [1]) und als einfach. *Perrault* sagt beim Strauss gar nichts darüber, ungeachtet er die weiblichen Genitalien sonst sehr genau beschreibt [2]).

Vallisneri scheint bloss Männchen gehabt zu haben.

Ich fand bei dem einzigen Weibchen, das ich untersuchen konnte, nicht die geringste Spur der rechten Genitalien. Vielleicht sind dies individuelle Verschiedenheiten, die gerade hier nicht selten vorkommen mögen.

Bei seinen Untersuchungen über das Sexualsystem überhaupt, der weiblichen Vögel aber insbesondere, hätte wohl Herr *Geoffroy* uns, d. h. den Deutschen, besonders *Emmert* [3]), die gebührende Anerkennung widmen sollen.

Eben so wenig als bei dem Kasuar konnte ich ferner sowohl beim Männchen als dem Weibchen eine Bursa Fabricii finden.

Durch die starke Entwickelung des untern Theiles der Kloak unterscheidet sich also der Strauss sehr auffallend vom Kasuar, und nur von jenem kann man sagen, die Kloak sey so gebildet, dass sie die Stelle einer Harnblase vertritt, und der Harn sich in ihr anhäufen kann [4]); für den Kasuar

1) Leçons 59. 139.
2) A. a. O. 135. ff.
3) *Reil's* Archiv Bd. 10. H. 3. 383. ff. 1811.
4) *Cuvier* III. 548. 49. V. 237.

dagegen gilt dies durchaus nicht, wenn gleich *Cuvier* und Andere [1]), wie *Tiedemann* [2]), das Gegentheil angeben. Der Irrthum rührt lediglich daher, dass beim Kasuar der kurze und weite Dickdarm für die Kloak gehalten wurde, was er aber nicht seyn kann, da er auf die gewöhnliche Weise, und namentlich wie beim Strauss, durch besonders starke Klappen, von der Kloak getrennt ist. Es ist möglich, dass sich auch bei ihm der Harn anhäuft, dann aber geschieht es im Mastdarm, nicht in der Kloak, oder wenigstens in dieser nur in sehr geringer Menge und wegen der starken Klappe zwischen beiden möchte ich kaum annehmen, dass der Harn aus der Kloak in den Mastdarm trete.

Uebrigens kommt andererseits nicht bloss dem Strausse die starke Ausdehnung des vordern Theils der Kloak zu.

Ausser mehrern andern Vögeln ist sie namentlich bei der Trappe sehr gross, verhältnissmässig weit grösser als beim Strauss, indem ich sie bei einem nicht sehr grossen Weibchen völlig fünf Zoll lang und drei Zoll im Querdurchmesser haltend finde, so dass ich nicht wohl einsehe, wie *Tiedemann* sie bei der Trappe als klein angiebt [3]), zumal, da schon *Perrault* sie richtig als sehr ansehnlich abgebildet hatte [4]).

Die Kloakmuskeln des Strausses finde ich folgendermassen angeordnet.

1. Die Kloak ist ganz an der Seite und hinten von Längenfasern umgeben, die an beiden Seiten einander entgegenkommen und sich in der Mitte unten an der Bauchfläche vereinigen.

2. Hierauf folgt sogleich nach aussen ein länglicher dünner Muskel, der mit zwei Schenkeln, einem kürzern innern vordern und einem hintern, äussern ungefähr aus der Mitte der innern Fläche des Schwanzes kommt. Beide Schenkel vereinigen

---

1) Ebend.
2) Zool. II. 464.
3) A. a. O. 464.
4) A. a. O.

sich durch ihre innern Enden. Von dieser Vereinigungsstelle aus geht 1) nach vorn ein langer dünner Muskelbauch, der sich links auch an die Basis des Eierganges setzt; 2) nach hinten ein kürzerer, aber breiterer an die Seite der Kloakmündung. Von dieser zieht der erste die Kloak herunter, der zweite herauf und öffnet sie.

3. Hierauf folgt nach aussen ein längerer und grösserer, gleichfalls länglicher Muskel. Er geht von der innern Fläche einer sehr starken Aponeurose, die sich zwischen dem Kreuz- und Hüftbein, dem Sitzbein und dem Kreuzbein, etwa in der Mitte des letzteren findet, und spaltet sich bald in zwei Muskelbäuche. Der innere, schwächere geht an den Kitzler und zieht ihn zurück, der äussere, etwa doppelt stärkere, geht vor dem zweiten Bauche des zweiten an die Seite der Kloak, die er heraufzieht und öffnet.

4. Noch mehr nach aussen und hinten vom hintern Ende des zweiköpfigen oder Schienbein-Unterschenkelbeugers, kommt ein länglicher Muskel, der theils nach vorn geht und sich 1) mit dem der andern Seite hinter der Schamlefze verbindet und etwas vor der Mitte seiner Länge sich mit einem Muskel vereinigt, der hinten vom Sitzbein kommt und also unstreitig dem pyramidenförmigen beim Kasuar analog ist. 2) geht ein stärkerer, hinterer Bauch von ihm nach hinten und setzt sich oberflächlicher und mehr nach vorn und innen als der unter 3. beschriebene an die Kloak. Er hebt und öffnet diese.

5. Noch weiter nach hinten und aussen, durch den Ischiocaudalis von diesem getrennt, findet sich ein kürzerer breiterer, stärkerer Muskel, der vom Querfortsatze des zweiten und dritten Schwanzwirbels entspringt. Er ist unten in drei Köpfe gespalten. Zwei gehen hinter einander seitlich in die Kloak, öffnen und ziehen dieselbe seitwärts; der dritte geht an den Querfortsatz des mittelsten Schwanzwirbels.

Von denselben Querfortsätzen begiebt sich ein kurzer, starker Muskel nach vorn, an die untere Fläche der Kloak, wo er sich dicht vor dem unter No. 2. be-

schriebenen, weit hinter, den übrigen mit dem der andern Seite verbindet. Er zieht die Kloak nach unten und hinten und verschliesst sie.

7. Liegt ein starker, sehr breiter gemeinschaftlicher Schliessmuskel der Kloak und des Afters, der bis zur äussern Oeffnung reicht, hinter allen diesen.

Die Kloakmuskeln scheinen hiernach beim Strauss zusammengesetzter als beim Kasuar zu seyn.

IX. Nervensystem.

Ueber das Nervensystem des Kasuars weiss man sehr wenig.

Perrault spricht in beiden Ausgaben weder im Allgemeinen davon, noch im Besondern über das Gehirn, auch *Cuvier* erwähnt nichts, unstreitig, weil er bei Abfassung seines Werkes noch keinen Kasuar zu untersuchen Gelegenheit hatte. *Knox* hatte, wie er ausdrücklich sagt, nur Gelegenheit, die Eingeweide zu untersuchen.

Auch *Serres* hat über das Gehirn des Kasuars nur sehr wenig.

Vom verlängerten Marke erwähnt er der oberflächlichen Kreuzung der Pyramiden an ihrem Anfange und bemerkt, dass er diese auch beim Strauss und dem weissen Storch gefunden habe. Ausserdem spricht er auch von einer sehr oberflächlichen Kreuzung unterhalb des Ursprungs des dritten Paares beim Kasuar [1]); doch ist es ungewiss, ob die letztere Angabe wirklich für den Kasuar gilt. Im Texte nennt er allerdings mit Bezugnahme auf die Abbildung den Kasuar, allein auf der Tafel und in der Kupfererklärung wird die bezeichnete Abbildung dem Strauss zugeschrieben [2]).

Ueber die Vierhügel sagt er nur: „dass sie sich „vom Zaunkönig bis zum Kasuar, d. h. von den klein-

1) Anat. comp. du cerveau. Paris, 1826, II. 189.
2) Taf. III. F. 80, Kupfererklärung pag. 9.

„sten bis zu den grössten Vögeln, vergrössern [1]),“ eine ziemlich müssige Bemerkung.

Dem kleinen Gehirn schreibt er sechzehn Querfurchen zu [2]) und bemerkt, dass die Seitenlappen sehr deutlich sind [3]) und sich, weil die Vierhügel sich zurückziehen und unter das grosse Gehirn schieben, erheben. Ueber die verhältnissmässige Grösse der Hirntheile finde ich so wenig als über die Beschaffenheit des grossen Gehirns etwas Erhebliches erwähnt.

Zunächst untersuchte ich das verhältnissmässige Gewicht des Gehirns zum Körper und der einzelnen Theile desselben unter einander, zumal da meines Wissens hierüber aus dieser Ordnung noch nichts bekannt ist.

Das Gehirn wog sieben Drachmen, mithin war, da der ganze Vogel sechzig Pfund hatte, das Verhältniss ungefähr wie 1 : 1,100, in der That bei den Vögeln eine ganz unerhörte Erscheinung, die hier desto auffallender ist, da das lange krank gewesene Thier nichts weniger als fett war, sich aber mit der Stupidität desselben sehr wohl reimt.

Sehr bedaure ich, dass ich meine Strausse in dieser Hinsicht nicht untersuchte. Ungeachtet sie schon längst in Weingeist gelegen, hätte es doch geschehen sollen, da das Gewicht auch bei zerstörter Form hätte constatirt werden können. Schwerlich aber findet sich wohl hier ein günstigeres Verhältniss.

Wie auffallend diese Erscheinung übrigens ist, ergiebt sich am besten durch eine Vergleichung dieses Verhältnisses mit dem anderer Vögel und Wirbelthiere.

Die wenigen Angaben, welche man bei *Cuvier* [4]) und *Tiedemann* [5]) findet, zeigen, dass das ungünstigste Verhält-

---

1) Anat. comp. du cerveau. Paris 1826. II. 171. 172.
2) Ebend. 369.
3) Ebend. 372. 373.
4) Leçons II. 151 ff. Uebers. 157 ff.
5) Zoolog. II. 20. ff.

niss des Gehirns zum Körper etwa 1 : 300 (bei der Gans), 1:300 (beim Pfau), 1:412 (beim Huhn) ist. Beim Kasuar dagegen wäre es noch beinahe dreimal nachtheiliger als beim Huhn.

Bei dem jüngern Kasuar, den ich kürzlich erhielt, war zu meiner Verwunderung das Gehirn verhältnissmässig weit grösser, wie 1:670, indem das Thier 42 Pfund, das Gehirn eine Unze wog. Dass das Nervensystem überhaupt, das Gehirn insbesondere in frühern Lebensperioden verhältnissmässig weit grösser ist als in spätern, ist allerdings bekannt, indessen hätte ich, da die Grössen-, Alters-, und Gewichtsverschiedenheit nicht so sehr bedeutend, überdies das jüngere Thier weit fetter als das ältere war, keine so grosse Differenz erwartet. Noch auffallender ist es, dass das Gehirn bei jenem um ein Achtel grösser als bei diesem ist.

Allerdings schwindet das ganze Nervensystem im höhern Alter wohl überall mehr oder weniger, doch hätte ich eine solche Verminderung nicht vermuthet und halte daher diese Verschiedenheit wenigstens zum Theil für individuell.

Interessant wäre es, in den verschiedenen Thierclassen hierüber vergleichende Untersuchungen anzustellen.

Der Kasuar steht übrigens in dieser Hinsicht bedeutend tiefer als selbst mehrere Amphibien und Fische, indem nach *Cuvier* das Verhältniss bei den Fröschen wie 1 : 172, bei der Ringelnatter wie 1 : 792, beim Karpfen wie 1:560 ist, und nähert sich dem Hechte und der Meersau (Sq. galeus), von denen es bei dieser wie 1 ; 1344, bei jenem wie 1 : 1305 ist.

Freilich müssen immer die gewöhnlichen Rücksichten bei dieser Schätzung genommen werden.

Da die Sumpfvögel mit den Laufvögeln so nahe verwandt, unter ihnen die Schnepfen wegen ihrer Klugheit nicht sehr berühmt, also auch dadurch den Laufvögeln nahe verwandt sind, so untersuchte ich eine Scolopax rusticola, die ich gerade zur Hand hatte, desto lieber in dieser Hinsicht, da weder *Cuvier* noch *Tiedemann* über

diesen Vogel etwas wogen, und fand das Verhältniss wie 1 : 150, indem das ganze, nicht fette Thier neun Unzen, das Gehirn etwas über dreissig Gran wog. Hiernach wäre also allerdings bei der Schnepfe das Gehirn verhältnissmässig bedeutend kleiner als bei andern Grallen, indem es nach *Tiedemann* [1]) (*Cuvier* hat über diese Ordnung nichts) in fünf verschiedenen Gattungen von 1 : 40 bis 112 variirt; doch nähert sich dies Verhältniss auch nicht entfernt dem aus dem Kasuar angegebenen.

Die Verhältnisse zwischen den einzelnen Abschnitten des Gehirns sind folgende. Das ganze Gehirn wog, wie schon bemerkt, sieben Drachmen.

Das grosse Gehirn mit den Zweihügeln wiegt etwas über fünf Drachmen; das kleine Gehirn, dicht hinter den Zweihügeln vom grossen und dem verlängerten Marke getrennt, wiegt etwas über eine Drachme, verhält sich also zum grossen wie 1 : 5.

Das verlängerte Mark wiegt wenig über eine halbe Drachme, verhält sich also zum kleinen Gehirn etwa wie 1 : 2, zum grossen wie 1 : 10.

Das Verhältniss zwischen dem verlängerten Marke und dem kleinen und grossen Gehirne wird gewöhnlich nicht angegeben, und an den vorhandenen Darstellungen ist Manches zu verbessern. Das kleine Gehirn verhält sich indessen beim Kasuar zum grossen ungefähr wie beim Reiher, wo es nach *Tiedemann* [2]) wie 1 : 4,4 ist.

Bei der Schnepfe finde ich es ungefähr wie 1 : 13, indem das kleine Gehirn ungefähr zwei, das grosse etwa 27 Gran wiegt.

Auch vom Strauss ist in dieser Hinsicht so gut als nichts bekannt.

---

1) A. a. O. S. 21.
2) A. a. O. S. 22.

Aldrovand sagt, er habe beinahe kein Gehirn [1]. *Perrault* hat diese Angabe, die wohl nicht von *Aldrovand* selbst herrührt, durch die Bemerkung berichtigt, dass es nicht so sehr klein sey, indem das grosse und kleine Gehirn zusammen 2¼ Zoll lang und 20 Linien breit gewesen seyen [2]. Befriedigender wäre freilich die Angabe des Gewichtsverhältnisses und des Grössenverhältnisses zwischen Gehirn und Körper gewesen. Auf jeden Fall ist auch nach dieser Angabe das Gehirn verhältnissmässig sehr klein, was sich schon aus der Kleinheit des ganzen Kopfes ergiebt.

Hinsichtlich des Baues des Kasuargehirns finde ich die Bemerkung von *Serres*, dass das kleine Gehirn sechzehn Furchen habe, bestätigt.

Dagegen scheint mir seine Meinung, dass in der Verlängerung an der leeren Stelle, welche sich unten in der Höhle des kleinen Gehirns des Kasuars und mehrerer anderer Vögel findet, sich der rautenförmige oder gezahnte Körper (corpus ciliare) entwickle [3], etwas gewagt, wenn ich gleich schon früher bemerkte, dass der graue Rand dieses Körpers unten und vorn beim Menschen fehlt, so dass hier das Mark desselben in das Mark der Wände der vierten Hirnhöhle übergeht [4]. Ich bezweifle die Richtigkeit dieser Ansicht deshalb, weil ja auch bei den Säugthieren mit Anwesenheit eines gezahnten Körpers sich diese Verlängerungen in der Höhle des kleinen Gehirns finden, und glaube vielmehr, dass sich der gezahnte Körper für sich, getrennt von der Höhle, in der Substanz des kleinen Gehirns entwickelt, indem sich die Seitenhälften nicht nur der Masse nach auf Kosten des mittlern Theiles stärker ausbilden, sondern auch in ihrem Bau mehr zusammensetzen.

---

1) Ornith. IX. 2.
2) A. a. O. 151.
3) A. a. O. 371.
4) Handb. d. menschl. Anat. III. 476.

Vom peripherischen Theile des Nervensystems konnte ich nur die Nerven der Gliedmaassen untersuchen.

Das Armnervengeflecht wird nur durch zwei Nerven gebildet. Dies sind der zweite und dritte Brust- oder Rückennerv, die, von gleicher Grösse, ungefähr fünf Zoll weit verlaufen und sich dann zu einem verhältnissmässig sehr kurzen, kaum einen halben Zoll langen Stamm vereinigen.

Cuvier nimmt nach einer nach der Ente und dem Storche entworfenen Beschreibung der Armnerven an [1]), dass bei allen Vögeln das Armnervengeflecht durch drei Nerven, namentlich dem untersten Halsnerven und den beiden ersten Brustnerven, gebildet werde [2]), indessen beweist schon der Kasuar, dass diese Regel auf doppelte Weise eine Ausnahme erleidet. Wollte man annehmen, dass die beiden vordersten Rippen des Kasuars nicht Rippen, sondern nur nicht verwachsene Querfortsätze, mithin die ihnen entsprechenden Wirbel nicht vordere Brustwirbel, sondern hintere Halswirbel seyen, so wäre diese Annahme durch nichts erwiesen. Auch so aber bliebe der Mangel eines, namentlich des vordersten, Nervenpaares stehen. Höchstens kann man sagen, dass von dem vierten Brustnerven ein sehr kurzer, ziemlich starker anastomosirender Ast sich vor der dritten Rippe weg zu dem zweiten Nerven des Armgeflechtes begiebt.

Dies beweist aber nichts, da ein ähnlicher Verbindungsfaden gewöhnlich von dem auf das Armnervengeflecht folgenden Brustnerven zum untersten Nerven desselben geht.

Auch beim dreizehigen Strauss finden sich nur zwei Nerven für das Armgeflecht, der letzte Halsnerv und der erste Brustnerv.

Beim zweizehigen Strauss findet sich dagegen allerdings die von *Cuvier* angegebene gewöhnliche Anord-

---

1) Leçons II. 266. 268,
2) A. a. O. 268.

nung; nur ist zu bemerken, dass das Geflecht hier aus den beiden letzten Halsnerven und dem ersten Brustnerven besteht.

Er unterscheidet sich auffallend vom Kasuar durch die weit geringere Länge der Nerven, die das Armgeflecht bilden, indem bei einem Strauss, der beträchtlich grösser als der Kasuar ist, nur der vorletzte Halsnerv fünf, der letzte nicht vier, der erste Rückennerv nicht zwei Zoll lang ist.

Auch hier sind übrigens alle ungefähr gleich gross, der mittlere kaum merklich grösser als die beiden übrigen.

Auch entgegengesetzte Ausnahmen finden sich übrigens. So wird namentlich bei einem Vogel aus derselben Ordnung, der Trappe, das Armgeflecht aus vier Nerven, den beiden untersten Halsnerven und den beiden obersten Brustnerven gebildet, von denen die zwei mittlern ungefähr gleich gross, der oberste und der unterste dagegen fast um die Hälfte kleiner als die mittlern sind.

So zeigen also Vögel derselben kleinen Ordnung einander gerade entgegengesetzte Abweichungen von der aufgestellten Regel.

Eben so haben auch andere, mit unvollkommen entwickelten vordern Gliedmaassen versehene Vögel, namentlich Aptenodytes, die gewöhnlichen drei Nervenpaare, von denen bei diesem das mittlere am grössten, das obere am kleinsten ist. Zugleich sind die Nerven hier sehr ansehnlich, verhältnissmässig weit stärker als beim Strauss und Kasuar. Beide Bedingungen sind nicht auffallend, da, wenn auch die Muskeln des Vorderarms und der Hand beim Pinguin sehr verkümmert sind, doch die des Oberarms und der Schulter eine desto stärkere Entwicklung zeigen.[1]).

---

1) S. meine vergl. Anat. Bd. 3. Schöpss Beschreib. der Flügelmuskel der Vögel in meinem Archiv f. Anatomie und Physiologie 1829. p. 72. ff.

Die Verbreitung der Armnerven geschieht übrigens auf die gewöhnliche Weise. Der kurze, durch die Verbindung der beiden Nerven gebildete Stamm spaltet sich in zwei Hauptnerven, einen äussern und einen innern. Von diesen geht der äussere, dem Speichennerven entsprechende, wie gewöhnlich, um das Oberarmbein und verbreitet sich am Oberarme, dem vordern, und der Hand in den Streckmuskeln. In seinem Verlauf zeigt er besonders nur die Eigenthümlichkeit, dass er da, wo er sich um das Oberarmbein schlägt, durch die ansehnliche Oeffnung tritt, welche durch einen tiefen Einschnitt im Speichenrande des Oberarmbeins gebildet und durch ein starkes, drei Linien langes und beinahe zwei Linien breites Band zu einem Ringe vervollständigt wird. Diese Anordnung erinnert lebhaft an die Oeffnung im Oberarmbein mehrerer Säugthiere [1]), wenn sie sich gleich in mehrerer Hinsicht davon unterscheidet, indem sie 1) an der entgegengesetzten Seite des Oberarmbeins, 2) höher, am Anfange des untern Fünftels, liegt. Auch tritt 3) ein anderer Nerv durch sie, indem jene den Mittelarmnerven, nie den Speichennerven durchlässt, und endlich 4) geht beim Kasuar, wie ich mich durch genaue Untersuchung beider Arme überzeugt habe, bloss der Nerv, durchaus kein Gefäss durch sie.

Da diese Anordnung sich gerade bei dem, des Gebrauchs der Flügel ganz beraubten, Kasuar findet, möchte man die vorhandenen Deutungen über den Nutzen derselben bei den damit versehenen Säugthieren etwas zu bezweifeln geneigt werden.

Uebrigens fehlt sie durchaus bei den verwandten Vögeln, wenigstens dem zweizehigen Strauss und der Trappe.

Der Hauptnerv der hintern Extremität, der Gesässnerv, entsteht aus den sehr ansehnlichen drei ersten Heilig-

1) S. meine vergl. Anat., wo ich die ältern und meine eigenen Beobachtungen zusammengestellt habe. Bd. 2. Abth. 2.

beinen, die sich zu einem kaum einen halben Zoll langen, dicken Strange vereinigen. Dieser spaltet sich schon beim Durchgang durch die vordere Gegend des Hüftbeinloches, durch welches er mit der Hauptschenkelpulsader geht, in zwei Hauptäste, die aber bis gegen das untere Ende des Oberschenkels dicht an einander liegen. Der hintere verzweigt sich besonders an den Wadenmuskeln und langen Zehenbeugern. Er geht nicht durch die Schlinge des äussern Unterschenkelbeugers. Der vordere dagegen tritt mit der Schenkelvene durch diese und verzweigt sich an den die vordere Fläche des Schienbeins und des Mittelfussknochens bekleidenden Muskeln und der Haut der vordern Fläche dieser Gegenden bis zu den Zehen herab. Der hintere verbreitet sich an der hintern Gegend des Ober- und Unterschenkels und des Fusses. Er ist Schienbeinnerv, der erste Wadenbeinnerv.

Beide unterscheiden sich durchaus nicht wesentlich von den gleichnamigen der übrigen Vögel.

Kurz vor der Spaltung gehen indessen aus dem Stamme des Gesässnerven mehrere auf zwei Hauptäste zurückzuführende Nerven ab, die sich an dem Anzieher des Oberschenkels und dem Beuger des Unterschenkels verbreiten.

Der weit kleinere Schenkelnerv entsteht dicht vor jenem aus den fünf Lendennerven, von denen die mittleren weit grösser als die beiden äussersten sind. Von diesen ist wieder der erste bei weitem am kleinsten. Sie versehen den Gesässmuskel, den Schneidermuskel, die Strecker des Unterschenkels, den schlanken Schenkelmuskel und seine Hülfsmuskeln.

Der Hüftbeinlochnerv geht von der hintern Gegend des Geflechtes nach innen und hinten in das Becken und steigt an der innern Fläche des Sitzbeins zwischen den beiden hier befindlichen Muskeln herab.

Beim Strauss finden sich keine bemerkenswerthen Verschiedenheiten; nur scheint jedes der beiden Nervengeflechte bloss durch vier Nerven gebildet zu werden.

X. Sinnorgane.

Ueber die Sinnorgane bemerke ich hier nur Einiges, um bei einer andern Gelegenheit darauf zurückzukommen. Die Zunge wurde schon oben beschrieben, und ich habe daher hier nur über die Organe des Geruchs, Gehörs und Gesichts Einiges anzugeben.

1. Nasenhöhle.

Die Nasenhöhle des Kasuar ist sehr länglich. Am hintern Ende des vordern Drittels befindet sich das mässig grosse Nasenloch, das ungefähr doppelt so lang als hoch ist.

Die äussere knorplige Wand ist lang, stark und fest, mässig nach aussen gewölbt.

Von den meisten, vielleicht allen, Vögeln unterscheidet sich die Bildung der innern Wand, d. h. der Muschel, und es wundert mich, dass *Harwood*, der doch von dem Gewebe derselben, aber freilich unrichtig, spricht, nicht auf ihre Form Rücksicht genommen hat.

Es findet sich, nach der sorgfältigsten Untersuchung, nur eine, sehr längliche und niedrige, aber höchst zusammengesetzte Muschel, welche in horizontaler Richtung verläuft und fast die ganze Länge der Nasenhöhle von ihrem hintern Ende bis beinahe zum hintern Rande des Nasenloches, so wie ihre ganze Höhe einnimmt. Sie entspringt von der Scheidewand der Nasenhöhle als ein einfaches, queres Blatt, das sich aber an seiner äussern Fläche schnell in den hintern vier Fünfteln seiner Länge in neun, gleichfalls quere, über einander liegende, ungefähr eine Linie von einander entfernte, auch etwa eine Linie breite, über einen Zoll lange Vorsprünge spaltet. Hinten steigen diese Vorsprünge etwas schief von oben und vorn nach hinten und unten herab und schicken kleinere Zwischenblättchen ab. Das vordere Viertel ist platt und zugespitzt.

Nirgends habe ich einen so säugthierähnlichen Bau gefunden. Die meiste Aehnlichkeit hat er mit dem der Nager, die überhaupt den Vögeln am nächsten stehen.

Der Strauss hat zwar auch eine sehr zusammengesetzte Bildung der Riechmuscheln, kommt aber den übrigen Vögeln weit näher.

Er hat 1) eine sehr kleine, einfache, bloss einen queren Vorsprung bildende, vordere Muschel. Auf diese folgt 2) eine ansehnliche, mittlere Muschel, die weit kürzer und höher als beim Kasuar ist und mehrere von oben nach unten auf einander folgende, nach aussen gewölbte grosse Vorsprünge enthält.

An der innern Fläche finden sich vier von oben und hinten nach vorn und unten verlaufende und in derselben Richtung breiter werdende Vorsprünge; zwischen ihnen ähnliche tiefe Gruben. Sie sind einfach, an der äussern Fläche aber tragen sie viele, ansehnliche, quere, dicht von oben nach unten auf einander folgende, von vorn nach hinten eingeschnittene Vorsprünge.

Von der hintersten, obersten Muschel finde ich keine Spur, so dass sie verschwunden und in die zweite hineingezogen zu seyn scheint.

Nach *Harwood* [1]) sind die Riechmuscheln beim Kasuar und Albatros mehr häutig als knorplig, und *Cuvier* lässt ihn sogar geradezu sagen, dass sie häutig sind [2]).

Ich weiss nicht, was zu diesem Irrthum Veranlassung gegeben hat, da ich alle beschriebene Blätter durchaus vollkommen knorplig finde. Höchstens ist der von der Riechhaut völlig verschiedene Knorpel etwas dünner und weicher als bei andern Vögeln, namentlich auch dem Strauss und der Trappe, was vielleicht mit seiner zusammengesetzteren Faltung im Zusammenhange steht.

Wie es sich beim Albatros, dem *Harwood* denselben Bau zuschreibt, verhält, weiss ich nicht, da ich keine frischen Schädel von diesem vor mir habe; in einem sehr gut erhaltenen,

1) System der vergl. Anatom. u. Physiol. Uebers. 1799. 29.

2) Leçons II. 647.

getrockneten finde ich allerdings keine Spur der Riechmuscheln, indessen konnte auch hier mit der Riechhaut der Knorpel durch Maceration verschwunden, oder durch ungeschickte Hände, wie dies nur zu oft beim Skeletiren, zumal der Nasenhöhle geschieht, zerstört seyn. Beiläufig bemerke ich hier auch noch, dass die Riechmuscheln *Cuvier* beim Ramphastos und Buceros knöchern schienen [1]). Auch ich finde sie in der That bei Buceros plicatus völlig knöchern; bei B. bicornis dagegen wirklich ganz häutig, ein neuer Beweis, wie wenig man von einer Art auf die andre schliessen darf.

Bei Ramphastos, wahrscheinlich tucan (die Art ist indess nicht recht zu bestimmen, da ich das Thier ohne Federn erhielt), finde ich die Muscheln zwar dünn, aber wirklich ganz knöchern, und *Blumenbach* giebt sie daher wohl nur ihrer Dünne und Gestalt wegen als häutig an [2]).

In beiden Gattungen liegen übrigens die Riechmuscheln sehr weit nach hinten und übereinander, entsprechen kaum dem ersten Siebentel des Schnabels und unterscheiden sich durch ihre Bildung sehr von denen der übrigen Vögel.

Blumenbach giebt die schwammigen, knöchernen Muscheln als vorzüglich gross beim Kranich an [3]); dies aber ist wohl nicht der Fall. Die Muscheln finde ich sehr weich und dünn, wenn gleich doch knorplig. Die knöcherne Beschaffenheit gehört nicht ihnen, sondern dem Oberkieferbein an, das sich in seinem hintern Theile allerdings so verhält, wie *Blumenbach* angiebt, wodurch das, was ich schon früher für einige Sumpfvögel, Wasservögel und die Raubvögel angab [4]), bestätigt wird.

Auf die beschriebene ungewöhnliche Form der Riechmuscheln haben übrigens frühere Schriftsteller, namentlich

1) Ebendas.

2) Vergl. Anat. III. 369.

3) Vergl. Anat. III. 369.

4) Vergl. Anat. II. 2. 196. 197.

Perrault, *Harwood*, *Cuvier*, keine Rücksicht genommen, was bei *Harwood* desto mehr zu verwundern ist, da er, wie sich aus dem eben Angeführten ergiebt, die Theile vor Augen hatte.

Nach *Harwood* steht das schwammige Knochengewebe des Kasuarhelms, so wie die Zellen im Oberkiefer und dem Horne des Nashornvogels, in unmittelbarer Verbindung mit der Nasenhöhle, und er sagt ausdrücklich, dass bei diesem, dem Albatros, dem Pelikan und dem Adler diese Zellen zur Verbreitung der Nerven dienen [1]).

Auch *Tiedemann* bemerkt ausdrücklich, dass die Knochenzellen des Schnabels beim Nashornvogel mit den Nasenhöhlen in Verbindung stehen, wenn er gleich hinzufügt, dass sie nicht absondern, also mit dem Geruchsorgan in keiner nähern Beziehung stehen, dagegen einen desto grössern Einfluss auf den Flug haben.

So hatte auch schon *Wiedemann* gegen *Harwood* bemerkt, dass er zu wenig Rücksicht auf den Nutzen dieser Zellen zur Erleichterung des Fluges genommen zu haben scheine [2]).

Ich gestehe, beim Kasuar gar keinen Zusammenhang des Helms mit der Nasenhöhle und eben so wenig einen häutigen Ueberzug, noch Nervenverzweigungen, in dem lockern Knochengewebe gefunden zu haben.

So weit ich an mehrern Schädeln von Buceros und Ramphastos wahrnehmen konnte, ist *Cuvier's* Meinung [3]), dass im frischen Zustande die Riechhaut nicht in die Zellen dringt und daher die Nasenhöhle von ihnen trennt, vollkommen richtig.

---

1) Syst. der vergl. Anat. I. 32.

2) Bei *Harwood* a. a. O.

3) A. a. O.

2. Auge.

Vom Auge kann ich hier nur wenig angeben. Zuerst Einiges über die Nasendrüsen.

Nitzsch bemerkt in seiner vortrefflichen Abhandlung über die Nasendrüse der Vögel [1]), er habe keine Gelegenheit gehabt, einen Vogel aus der Straussfamilie frisch zu untersuchen, er erinnere sich nicht, an einem früher gesehenen Kasuar- und Straussenschädel hieher gehörige Eindrücke wahrgenommen zu haben, vermuthe aber, dass sie, falls sie vorhanden, wenigstens zum Theil am Orbitalrande liegen.

Beim Kasuar finde ich allerdings keinen Eindruck dieser Art; wohl aber ist er beim Strauss, besonders an dem einen männlichen, ältern Kopfe sehr deutlich und nimmt die innere Wand der über der Augenhöhle befindlichen, nach aussen durch einen eigenen Knochen verschlossenen Lücke ein.

In dieser Lücke, vorzüglich aber in der angegebenen Vertiefung, finde ich die verhältnissmässig sehr kleine Drüse ausserhalb der Augenhöhle, dicht über dem Augapfel. Sie ist sehr länglich, platt, und ungefähr vier Linien lang, etwa anderthalb breit, nicht eine hoch.

Beim Kasuar liegen sie wahrscheinlich ganz in der Augenhöhle.

Gelegentlich hier noch ein Paar Worte zu dem vorerwähnten Aufsatze von *Nitzsch*. Nach ihm sind, indessen nur so viel er aus dem Gedächtniss berichten konnte, die Spuren der Nasendrüsen bei Aptenodytes nicht tief ausgedrückt, ihr Umfang wenig grösser, und etwa eben so geformt, als am Schädel eines Larus, weshalb er vermuthete, dass diese Drüsen bei Aptenodytes um wenig oder nichts stärker entwickelt seyen als bei Mormon oder Anas fusca.

Ich gestehe, diese Spuren bei Aptenodytes in jeder Hinsicht sehr ansehnlich zu finden. Sie sind halbmondförmig, un-

1) Deutsches Archiv f. Physiol. VI. 1820. 258.

gefähr 1'' lang, 3''' breit und 1''' tief, in einem etwa 3'' langen Schädel. In einem etwa 6''' längern Kopfe von Larus maximus sind sie nach allen Richtungen kleiner, länger, aber viel flacher bei Mormon fraterculus. Wohl am stärksten, wenigstens am tiefsten ist die Drüsenspur bei Diomeda exulans, wo ich sie bei einem etwa 6'' langen Schädel gegen 1½'' lang und 3 — 4''' tief und breit finde. Hier und bei Larus maximus, so wie bei Mormon, stossen sie in der Mittellinie fast zusammen, während sie bei Aptenodytes auch in der grössten Nähe, in der Mitte gegen 2''' weit von einander entfernt sind.

Nitzsch fand [1]) bei Anas fusca die Nasendrüsen enorm gross, grösser als bei irgend einem andern, in dieser Hinsicht von ihm untersuchten Vogel, den Schädel als lange, breite und dicke Polster bedeckend, sich an ihrem innern Rande berührend und den Orbitalrand weit überragend. Da aber hier die Nasendrüsen dem Kopfe die eigne gewölbte oder hochstirnige Form geben, so vermuthet er, dass die gleichfalls sehr hochgestirnte Anas clangula, vielleicht auch A. fusca, ebenfalls sehr grosse Nasendrüsen auf der Stirn hat.

Dies fand ich bei A. clangula nicht. Die Nasendrüsen sind nur mittelmässig, auch liegen die nicht tiefen Furchen ganz auf den Seiten, und zwischen ihnen wölbt sich die obere Schädelfläche bedeutend. Dagegen war ich sehr überrascht, beim senkrechten Durchsägen des Kopfes die wahre Ursache dieser Gestalt zu entdecken. Die beiden Knochenfalten weichen nämlich in der ganzen Länge der obern Wand sehr weit zur Bildung einer ganz mark- und diploëlosen Höhle auseinander, so dass sie in der Mitte bis auf vier Linien weit von einander abstehen. Die gegen 1½'' lange hiedurch gebildete Höhle wird von der gleichnamigen der andern Seite durch eine senkrechte Scheidewand in ihrer ganzen Länge vollständig getrennt.

Ich habe in dieser Hinsicht bis jetzt nur Anas anser,

---

1) A. a. O. 266.

boschas, crecca vergleichend untersucht, allein nirgends eine Spur dieser merkwürdigen Bildung gefunden. Die obere Schädelwand ist weit dicker als bei Anas clangula, in der Mitte im grössten Theil ihrer Länge sehr dicht, fest, hart, einförmig, und vorn und hinten findet sich in einer kleinen Strecke etwas Diploë zwischen den beiden Platten, wodurch der Schädel hier in demselben Verhältniss in der That doppelt so dick wird als in der Mitte. Die Scheidewand und Höhle entwickelt sich wohl unstreitig auf Kosten der Diploë und der Rindensubstanz.

Anas fusca konnte ich nicht untersuchen und weiss daher nicht, ob hier vielleicht ausser den Nasendrüsen sich eine ähnliche Höhle als bei A. clangula findet.

So viel ich bis jetzt ausmitteln konnte, sind diese Höhlen oder Lücken nach allen Richtungen hin verschlossen. Namentlich fand ich weder gegen das Gehörorgan noch die Nase hin Oeffnungen. Das Letztere stimmt mit den Angaben von *Cuvier* und *Tiedemann* überein. Der erste sagt ausdrücklich, dass die Höhlen in den Schädelknochen der Vögel nicht mit der Nase, sondern dem Ohre in Verbindung stehen [1]); der zweite, dass die Höhlen (Sinus), welche bei den Säugthieren das Geruchsorgan vergrössern und einen wässerigen Dunst absondern, der in die Nasenhöhle geführt wird, sich bei den Vögeln durchaus nicht finden [2]).

Der Kasuar hat den bei den Vögeln gewöhnlich vorkommenden, aus mehrern Platten gebildeten Knochenring im vordern Theile der Faserhaut des Auges.

Er ist hier nicht sehr breit und besteht aus zwölf Stücken von sehr verschiedener Grösse, die einander abwechselnd bedecken.

Beim Strauss ist die Bildung ähnlich, doch der Ring

1) Leçons II. 638.
2) Zool. II. 113.

kleiner, die Knochenplatten mehr gleichseitig viereckig, die Zahl derselben grösser, indem sich funfzehn finden.

Von einer nahtähnlichen Verbindung finde ich in beiden Gattungen keine Spur und glaube nach meinen Untersuchungen annehmen zu können, dass sie nirgends vorkommt. Auch hier sind die Ränder, wie gewöhnlich, scharf und gerade, nicht gezahnt.

Auch durch die vorstehenden Zeilen wird die Angabe von *Cuvier*, dass sich gewöhnlich ungefähr zwanzig Knochenplatten in diesem Ringe finden [1]), noch mehr berichtigt.

Die Trappe hat dreizehn, von ungleichen, etwas gezackten Rändern umgebne Knochenplatten. Meines Wissens war ihre Zahl hier noch nicht bekannt. Der Ring und die einzelnen Platten sind grösser, auch ist die Gestalt etwas verschieden. Beim Kasuar und Strauss sind sie einfach, schwach gewölbt, bei der Trappe vorn, an ihrem innern Rande etwas aufgeworfen, so dass dieser von dem übrigen Theile unter einem ungefähr rechten Winkel abgeht.

Das Trappenauge ist also dem der übrigen Vögel ähnlicher.

Bei Aptenodytes demersa, den ich nur wegen der Verwandtschaft hinsichtlich des Fluges, und weil die Zahl hier gleichfalls nicht bekannt ist, erwähne, finden sich gleichfalls dreizehn Knochenstücke, die, wie der ganze Ring, weit grösser als bei den Brevipennen sind.

Bekanntlich unterscheidet sich das Auge der Vögel, ausser andern Bedingungen, wie schon *Kieser* sehr richtig bemerkt hat, von dem der Säugthiere auch durch die Anordnung der Blendungsnerven, die bei den Vögeln nicht an mehrern Stellen im Umfange des Sehnerven, sondern nur an einer, in der untern Gegend des Augapfels, die Faserhaut durchbohren und nur hier zur Blendung verlaufen [2]).

---

1) Vorles. II. 266.

2) De anamorphosi oculi. Gott. 1. 804. p. 60.

Eben diese Bildung zeigt auch der Kasuar. Ungefähr in der Strecke von drei Linien treten 8 — 9, in drei Bündel vereinigte Nerven, ziemlich in gleicher Entfernung vom Sehnerven, ein und verflechten sich durch starke anastomosirende Aeste etwa 1 — 2 Linien vor ihrem Eintritte unter schiefen Winkeln unter einander, von wo an sie ohne weitere Vereinigung bis zur Blendung verlaufen. Von unten nach oben nehmen sie allmählich bedeutend an Grösse ab.

Kieser giebt nur drei bis vier Aeste an, bemerkt aber und bildet sehr schön die Verbindung derselben bald nach dem Eintritte in den Augapfel aus Falco ossifragus ab [1]).

3. Ohr.

Das Gehörknöchelchen finde ich beim Kasuar wie gewöhnlich einfach und undurchbohrt; nur hat das rechte gegen die Grundfläche hin eine vordere und eine hintere längliche, ansehnliche Furche, wodurch wahrscheinlich eine Oeffnung, also eine säugthierähnliche Bildung angedeutet wird.

Beim Strauss sehe ich nichts Aehnliches; eben so wenig bei der Trappe.

Aus andern Ordnungen sehe ich auch keine Spur davon, z. B. bei Buceros plicatus und Anas anser. Dagegen fand ich bei Pelecanus onocrotalus eine verhältnissmässig ansehnliche, rundliche Lücke, indem der gegen 6‴ lange Knochen hier an der Grundfläche in einen vordern, weit ansehnlichern und einen hinteren, viel dünnern Schenkel zerfällt, zwischen denen sich eine etwa eine halbe Linie weite Oeffnung findet. Zugleich ist der Knochen hier platt und ziemlich stark gebogen, die Platte der Grundfläche verhältnissmässig klein; alles Bedingungen, die vielleicht Annäherungen an Säugthierbildung sind.

---

1) A. a. O. p. 60. Taf. II.

XI. Schlussbemerkungen.

Mehrere vortreffliche Naturforscher haben auf eine besondere Aehnlichkeit zwischen dem Kasuar und dem Perlhuhne aufmerksam gemacht. Diese ist aber in der That nur sehr äusserlich und bezieht sich theils auf die Haltung, theils auf die Anwesenheit des hornähnlichen Auswuchses.

Der Auswuchs des Perlhuhnes unterscheidet sich indessen sehr auffallend von dem des Kasuars. Die Hautbekleidung ist 1. viel dicker und weicher; 2. ist das Gewebe durchaus knöchern und viel härter und dichter, so dass sich nur ganz in der Tiefe eine kleine Höhle findet.

Ausserdem findet sich im Innern gar keine Aehnlichkeit.

Das Skelet ist ganz nach dem gewöhnlichen Vogeltypus gebildet, namentlich sind die Hüft- und Sitzbeine sehr breit und flach, hinten in einer beträchtlichen Strecke ganz zu einem Knochen verschmolzen, das viel dünnere Schambein liegt dicht vor dem Sitzbein und überragt es nach hinten, unten und innen, indem es sich dem der andern Seite entgegen biegt. Es finden sich nur sieben Rippen, wenn man nicht eine sehr kleine Sternalrippe, der keine Wirbelrippe entspricht, als eine achte ansehen will. Dies würde die einzige hintere falsche seyn. Vorn finden sich dagegen zwei ansehnliche falsche. Die zweite von diesen, eben so die erste bis vierte wahre tragen Anhänge, die viel länglicher, länger, überhaupt grösser als beim Kasuar, völlig mit den Rippen verwachsen sind und bis zu der zunächst darauf folgenden Rippe reichen.

Das Brustbein trägt eine starke Leiste und ist übrigens ganz wie bei den Hühnervögeln gebildet.

Es finden sich dreizehn Halswirbel, sechs Schwanzwirbel, wovon der letzte sehr lang und länglich, hinten stark zugespitzt ist.

Ausser den anfänglich angeführten Beckenknochen entfernen sich die Knochen der Gliedmaassen durchaus nicht von

der Regel, und namentlich findet sich eine wirklich knöcherne, ansehnliche, breite aber niedrige Kniescheibe.

Von den Eigenthümlichkeiten des Muskelsystems, welche der Kasuar darbietet, findet sich nichts.

Dass die Muskeln der vordern Extremität sich nicht von der Regel entfernen würden, liess sich im Voraus erwarten.

Für die Stammmuskeln gilt dasselbe.

An den hintern Gliedmaassen ist der, dem Kasuar fehlende gerade Schenkelmuskel, wenn gleich nicht sehr stark, völlig auf die gewöhnliche Weise vorhanden, ein Umstand, den ich natürlich nicht gegen die Vergleichung beider Vögel anführen kann, da der Muskel einerseits bei Struthio und Rhea vorhanden ist, anderseits, wie ich schon früher bemerkte, bei sehr unähnlichen Vögeln fehlt.

Von den wie gewöhnlich zwei deutlich getrennten Anziehern des Oberschenkels geht keiner an das Schienbein.

In den übrigen Theilen finden sich eben so wenig Aehnlichkeiten, da alle sehr genau nach dem gewöhnlichen Typus der Hühnervögel gebildet sind, wie sich dies schon aus frühern Untersuchungen ergiebt.

Aus mehrern im Vorstehenden hie und da angeführten Gründen war es nicht wohl möglich, eine vollständige Monographie des Kasuars zu liefern, zumal da mir nur ein Exemplar zu Gebote stand. Als diese Arbeit längst beendet war, erhielt ich einen zweiten, jüngern, weiblichen und einen erwachsenen männlichen, die ich indessen noch nicht vollständig genug untersuchen konnte, um die vorhandenen Lücken möglichst auszufüllen. Vielleicht entschliesse ich mich bis dahin, auch meinen lebenden neuholländischen der Wissenschaft zu opfern, oder erhalte ein anderes Exemplar, wo dann die Untersuchung und Bestätigung desto vollständiger und umfassender werden würde.

II.

Zur Entwickelungsgeschichte der Blatta germanica.

Vom Prof. H. Rathke zu Dorpat.

(Hierzu Taf. IV.)

Da die Eier, die von diesem Insekte bei jedem Wurfe zum Vorscheine kommen, alle in einer gemeinschaftlichen und aus Horngewebe bestehenden Hülse eingeschlossen sind: so hoffte ich, dass jedes ein ganz durchsichtiges Chorion haben würde, und dass ich deshalb an ihnen die Bildung und erste Entwickelung eines Insektes, nach deren genauern Kenntniss mich sehr verlangte, würde mit leichter Mühe untersuchen können. In dieser Hoffnung verschaffte ich mir mehrere trächtige Exemplare von diesem Insekte, das fast in allen Häusern Dorpats in Menge vorkommt, und machte mich an die Untersuchung der Hülsen nebst deren Inhalte [1]). Die Resultate nun, die ich erhielt, waren vorzüglich folgende.

1) Die Eier liegen innerhalb der Hülse in 2 Schichten, und jedes von ihnen füllt eine der Zellen, die im Innern der Hülse vorkommen, und die alle mit ihrem grössern Durchmesser von dem einen Seitenrande der Hülse quer zum andern hinübergehen, ganz vollständig aus.

2) Jedes Ei erscheint, entsprechend der Form der Zelle, in der es enthalten ist, sehr lang gestreckt und stellt eine unregelmässig geformte und an den Enden stumpf abgerundete Walze dar.

---

1) Wohl nur für wenige Anatomen und Physiologen darf ich bemerken, dass die oblonge und an zwei Seiten sehr gewölbte Eihülse so lange mit ihrem einen Ende in der äussern Geschlechtsmündung hängen bleibt, bis die Embryonen aus ihr hervorbrechen.

3) Jedes ferner besitzt ursprünglich eine besondere und sehr zarte Eihaut, die bei der Untersuchung äusserst leicht zerstört wird; wenn aber der Embryo schon ziemlich ausgebildet ist, so fehlt sie völlig, wird also, während sich der Embryo ausbildet, wie die Dotterhaut in den Eiern des Flusskrebses, des Schleimfisches und der Vögel, erweicht und aufgelöst. Wahrscheinlich auch ist sie nur der Dotterhaut in den Eiern anderer Thiere gleich zu achten; denn was sie ursprünglich einschliesst, ist wohl lediglich nur für Dotter zu halten. Ihr Inhalt nämlich besteht durchweg aus einer gelblich-grünen, dicken, etwas zähen und körnerreichen Flüssigkeit, der überdies eine nicht geringe Quantität von Fett, das aber in lauter sehr kleinen Tropfen vertheilt vorkommt, beigemengt ist. Die Hülse mit ihren Fächern stellt das Chorion vor; zwischen ihr aber und der eigenthümlichen Haut eines jeden Eies kommt keine Flüssigkeit weiter vor. Mit Bestimmtheit ist sie wenigstens nicht dann vorhanden, wenn sich schon ein Embryo kenntlich gemacht hat.

4) Betrachtet man die Hülse unter starken Vergrösserungen, so bemerkt man theils an deren äusserer Wandung, theils an den viel dünnern Scheidewänden, eine Menge dicht gedrängter und sehr kleiner dünnerer Stellen, weshalb denn die dazwischen befindlichen dickern Partieen ein Netzwerk zu bilden scheinen.

5) Ueber die Beschaffenheit und Lagerung des Keimes, desgleichen über die erste Bildung des Embryo, ist es unmöglich, sich einige Kenntniss zu verschaffen, denn man mag die feste Eierhülse eröffnen wie und wo man nur will, selbst wenn sie irgendwo angeschnitten einige Zeit im Weingeiste gelegen hat, immer wird man die zarte Dotterhaut oder den Embryo, wenn dessen Leibeswand sich unlängst erst gebildet hat, zerstören und dann den Dotter für sich theilweise herausdringen sehen. Nur wenn die Leibeswand des Embryo schon einige Festigkeit erlangt hat, gelingt es, nachdem man die irgendwo eröffnete Hülse hat etwa 24

Stunden im Weingeiste liegen lassen, aus dieser sie unversehrt herauszuziehen.

6) Wenn der Embryo bis ungefähr zur Mitte des Fruchtlebens gelangt ist, besitzt er sowohl am Hinterleibe als an der Brust eine etwas grössere Höhe (Dicke) als Breite, und die Verhältnisse von jener zu dieser verbleiben dieselben, bis der Embryo das Ei verlassen hat, wandeln sich dann aber in die entgegengesetzten um. Jene Verhältnisse werden bedingt theils durch die Form der Zelle, in der sich der Embryo befindet, theils durch die besondere Lage desselben innerhalb der Zelle. Jeder Embryo nämlich liegt mit der Rückenseite der äussern Wand der Hülse, und mit der Bauchseite der gemeinschaftlichen oder derjenigen Scheidewand der Hülse zugekehrt, welche durch die ganze Länge der Hülse hindurchgeht und den innern Raum derselben in zwei gleiche Hälften theilt; in jeder Zelle aber stehen die beiden Seitenwände einander etwas näher, als die äussere Wand zu ihrem grössern Theile der innern, oder, was dasselbe ist, als die äussere Wandung der Eierhülse der gemeinschaftlichen Scheidewand, die sich innerhalb der Hülse befindet.

7) Die Embryonen der einen Schicht kehren, wie schon aus dem oben Angegebenen hervorgeht, ihre Bauchseite der gleichnamigen Seite der Embryonen in der andern Schicht zu. Alle aber liegen mit dem Kopfe an dem einen, mit dem Hinterleibsende an dem andern grössern Rande der Eierhülse. Wo das Kopfende hingekehrt ist, befindet sich in der Eierhülse eine Naht, ähnlich der an dem einen Seitenrande der Schoten, und in dieser Naht reisst, wenn die Embryonen zur Reife gelangt sind, die Hülse der Länge nach auf und klappt sich darauf in zwei Hälften, die an dem gegenüber liegenden Seitenrande stets im Zusammenhange bleiben, auseinander.

8) Einschnitte zwischen den Haupttheilen des Leibes (dem Kopfe nämlich, der Brust und dem Hinterleibe) kommen am Embryo, selbst noch einige Zeit vor seiner Enthül-

lung, nicht vor, sondern nur schwache Einschnürungen. (Tab. IV. Fig. 1. 2. 3.).

9) Der Kopf der ältern Embryonen ist mit seinem untern Theile sehr schräg nach hinten gerichtet, so dass die Fresswerkzeuge der untern Brustwand anliegen, und der sehr gewölbte Oberkopf das vordere Ende des Embryo darstellt (Fig. 2.). — Die Fühlhörner erreichen schnell eine bedeutende Grösse, sind an den ältern Embryonen verhältnissmässig dicker als zur Zeit der Reife des Thieres (Fig. 3. und 4.), gliedern sich auch frühe, strecken sich nach hinten hin und legen sich den an den Bauch dicht angezogenen Beinen an (Fig. 2.). Zwischen sich nehmen sie die Oberlippe. — Das Auge besitzt, gleich wenn es zum Vorschein kommt, beinahe die Form eines Halbmondes (Fig. 4.), nimmt sehr bald eine braune Farbe an und färbt sich überhaupt weit früher als die übrigen Theile des Körpers. — Die Hautdecken erhärten am Kopfe weit früher als an den andern Theilen des Körpers.

10) Die Beine sprossen nicht genau aus derjenigen und übrigens sehr schmalen Seite der Keimhaut hervor, welche man die Bauchseite nennen muss, sondern aus der viel breitern rechten und linken Seite. Haben sie darauf schon eine ziemliche Länge gewonnen, so liegen ihre sogenannten Hüften der linken und rechten Seite dicht an, die Oberschenkel sind horizontal nach hinten gestreckt, die Unterschenkel liegen den Oberschenkeln dicht an und sind nach vorn und etwas auch nach innen gerichtet. Die Füsse aber liegen dicht unter dem Bauche und sind mit ihren Enden nach hinten gewendet. Uebrigens entsteht die Gliederung der Füsse später als die der Fühlhörner (Fig. 2. u. 3.).

11) Am Hinterleibe bemerkt man schon frühe mehrere hintereinander liegende und sehr schwache Ringfurchen, wodurch die Gliederung oder die Gürtelbildung dieses Körpertheils angedeutet wird (Fig. 1. 2. u. 3.). Zwischen ihnen ist die Leibeswand etwas weniger durchsichtig als in ihnen selbst. Ferner bemerkt man geraume Zeit vor der Enthül-

lung des Embryo zwischen jenen Furchen, besonders an der untern Hälfte des Hinterleibes, in welcher Hälfte überhaupt die Leibeswand etwas dicker als in der andern ist, eine Menge kleiner weisser Punkte, die nichts weiter zu seyn scheinen als partielle stärkere Verdichtungen und Verdickungen der Leibeswand. Die Rückenwand aber ist von diesen Flecken auch dann noch frei, wenn sie an der Bauchwand schon ganz dicht gedrängt bei einander stehen. — Verhältnissmässig weit weniger von solchen Flecken kommen an dem Brusttheile vor, dagegen ist die Wand desselben schon frühe im Ganzen weit dicker, als die des Hinterleibes. — Am Kopfe habe ich niemals solche weisse Flecke gesehen.

12. Am Hinterleibe des Embryo sind nicht mehr und nicht weniger Gürtel angedeutet, als man an der erwachsenen Blatta gewahr wird. — Die beiden gliederartigen Anhänge des Hinterleibes sind, wenn sie schon eine mässige Länge erreicht haben, nach unten und vorne gekrümmt und liegen der Bauchseite dicht an (Fig. 2. u. 3.).

13. Als das Hauptresultat meiner Untersuchungen sehe ich dasjenige an, welches ich über die Bildung des Darmkanales und über das räumliche Verhältniss des Dotters zu ihm gewonnen habe. — Ein besonderer und vom Darme sich abschnürender Dottersack wird nicht gebildet, sondern das Schleimblatt der Keimhaut wandelt sich lediglich nur in den Darmkanal um, der Dotter wird mithin, wie bei der Entwickelung der Entomostraken, in diesen selbst aufgenommen, und der Darm selber ist hier der Dottersack. — Das Schleimblatt stellt in einer frühern Entwickelungszeit wahrscheinlich einen walzenförmigen Sack dar, dessen eines Ende an den Mund, das andere aber an den After reicht. Wenn nun der Dotter allmählich zur Ausbildung des Embryo verbraucht wird, entsteht dicht vor dem Munde, und eben so auch dicht vor dem After, eine kleine und in den Dotterschlauch übergehende Röhre, die allenthalben ziemlich gleich weit ist, und die eine weit dickere Wandung als jener Schlauch selber wahrnehmen lässt. Beide Röhren werden entweder dadurch

zu Stande gebracht, dass der Dotter theils von hinten, theils von vorne, ein klein wenig gegen die Mitte der Leibeshöhle zurückweicht, die von ihm frei gewordenen Endstücke des Dotterschlauches aber sich gegen ihre Achse zusammenziehen und sich in ihrer Wandung verdicken; oder dadurch, dass sich der Dotterschlauch verkürzt, und nun von den beiden Stellen aus, wo er an die Leibeswand (das seröse Blatt der Keimhaut) angeheftet ist, ich meine von dem Munde und dem After aus, ein kurzes Rohr ausgesponnen wird, so dass also die oben erwähnten Röhren ganz neue Theile, nicht aber nur Umwandlungen des Dotterschlauches selbst wären. Vielleicht aber entstehen jene Röhren auf beiderlei Weisen: dafür scheint wenigstens die weitere Ausbildung des Darmkanales, die ich jetzt angeben werde, zu sprechen.

Der Dotter verschwindet, indess die Wände des Kopfes und der Brust sich verdicken, allmählich erst aus jenem und dann auch aus diesem Abschnitte des Leibes, nimmt, so wie diess geschehen, nur noch die ganze Länge des Hinterleibes ein (Fig. 1. 2. u. 3.) und behält dann diese Ausdehnung bis fast zu seinem völligen Verschwinden, nämlich bis kurz vor der Enthüllung des Embryo's. Indess die Dottermasse verkürzt wird, gewinnt das vordere Darmrohr eine immer grössere Länge, besitzt einige Zeit hindurch eine allenthalben fast gleich grosse, obschon sehr viel geringere Weite als der mit ihm zusammenhängende Dotterschlauch (Fig. 5. a.), beginnt dann aber, wenn der Dotter nur noch ungefähr die halbe Brust ausfüllt, sich innerhalb der Brust kropfartig auszuweiten (Fig. 6. u. 7. a.). Wenn die Erweiterung des vordern Darmrohres nun begonnen hat, und dieser Theil sich als die künftige Speiseröhre kund zu geben anfängt, beginnt der viel zartere Dotterschlauch da, wo er mit dem angegebenen Theile zusammenhängt, in einer kurzen Strecke, jedoch rings um den Dotter herum, sich gegen seine Achse, während der Dotter hier schwindet, zusammenzuziehen und sich zugleich auch zu verdicken (Fig. 5. u. 6. b.), und so entsteht denn dicht hinter der stets noch an Länge zunehmenden

Speiseröhre ein kleiner, vom Dotter leerer und rundlicher Sack, dessen Wandung nicht bloss eine grössere Dicke als die Wandung des Ueberrestes des Dotterschlauches, sondern auch als die der Speiseröhre, besitzt, und dessen Höhle durch eine viel engere Mündung in den Ueberrest des Dottersackes als in die Speiseröhre übergeht (Fig. 7. b.) — Dieser kleine Sack nun ist der nachherige Muskelmagen. Muskelfasern jedoch und nach innen vorspringende hornartige Zähne sind in ihm, wenigstens deutlich, erst gegen das Ende des Fruchtlebens zu erkennen. — Ehe noch der Muskelmagen sich zu sondern beginnt, und wenn das hintere Darmrohr eine nur noch geringe Länge hat, sprossen aus diesem letztern in geringer Entfernung von dem Dotterschlauche mehrere einen Kranz darstellende Kegel hervor (Fig. 5. d.). Rasch verlängern sich dann dieselben, schlängeln und winden sich vielfach und geben sich immer deutlicher als die malpighischen Gefässe (Gallengefässe oder nach *J. F. Meckels* Angabe Harngefässe) zu erkennen (Fig. 7. e) Gleichzeitig auch verlängert sich hinter ihnen das Darmrohr, dem sie ihre Entstehung verdanken (aus dem sie sich aussacken?), und es macht nunmehr, weil der Dotterschlauch fortwährend fast bis in das Ende der Leibeshöhle hineinreicht, eine starke Ausbiegung, deren Krümmung sich zwischen dem Dotterschlauche und der Bauchwand lagert (Fig. 7. d.). Eine Sonderung dieses Darmrohres aber in zwei Hälften, nämlich in den Dickdarm und den Dünndarm, erfolgt erst gegen das Ende des Fruchtlebens. — Derjenige und noch bedeutend grosse Theil des Dotterschlauches, welcher nach der Bildung des Muskelmagens übrig geblieben ist, nimmt während des fernern Verlaufes des Fruchtlebens zwar nicht an Länge, desto mehr aber an Weite ab. Gleichzeitig gewinnt seine Wandung von vorn und hinten gegen die Mitte hin immer mehr an Dicke, treibt gegen das Ende des Fruchtlebens in der Nähe des Muskelmagens auch 8 sehr kleine Blinddärmchen hervor und stellt zuletzt, wenn der Dotter gänzlich verdaut worden ist, den Hautmagen der Schabe dar.

14. Von Tracheen-Oeffnungen (Stigmata) konnte ich an den Embryonen, selbst den ältern, keine Spur auffinden. Von den Tracheen aber selbst sah ich einzelne Fäden oftmals an dem Darmkanale hängen, wenn ich ihn aus der Leibeshöhle herausgezogen hatte. Es scheint demnach, dass die Luftröhren sich erst kurz vor, oder wohl gar erst während der Enthüllung öffnen.

15. Ganglien konnte ich durch die Bauchwand älterer, aber noch farbloser Embryonen recht deutlich sehen. Sie hatten eine verhältnissmässig ansehnliche Grösse.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. IV. Fig. 1. Ein Embryo von Blatta germanica von oben angesehen und 6mal im Durchmesser vergrössert. Der grünliche Dotter schimmert durch die Leibeswand hindurch.

Fig. 2. Derselbe von der Seite angesehen. Die Beine und der Kopf befinden sich in natürlicher Lage.

Fig. 3. Derselbe von der Seite angesehen, nachdem der Kopf und die Beine von den übrigen Theilen etwas abgebogen sind.

Fig. 4. Der Kopf desselben Embryo's für sich allein und sehr stark vergrössert.

Fig. 5. Der ganze Darmkanal eines etwas jüngern Embryo's von der linken Seite angesehen. *a.* Die Speiseröhre; *b.* die Andeutung des vordern Magens; *c.* der hintere Magen mit Dotter angefüllt; *d.* der Darm mit der Andeutung der Blinddärme.

Fig. 6. Der vorderste Theil des Darmkanales des in Fig. 1 — 4. abgebildeten Embryo's, *a. b.* u. *c.* wie in Fig. 5.

Fig. 7. Der ganze Darmkanal eines etwas ältern Embryo's in eben demselben Maasse wie Fig. 5. u. 6. vergrössert, *a. b. c.* u. *d.* wie in Fig. 5. Die Blinddärme haben sich schon sehr verlängert. Die Blinddärme der rechten Seitenhälfte des ebenfalls schon sehr verlängerten Darmes sind abgeschnitten. Der zweite oder hintere Magen hat sich schon weit mehr als in Fig. 5. verkürzt und verengert.

III.

Ueber die Bildung der Samenleiter, der Fallopischen Trompete und der Gartnerschen Kanäle in der Gebärmutter und Scheide der Wiederkäuer.

Vom Prof. H. Rathke in Dorpat.

Professor *Jacobson*, dem ich für seine mir so oft erwiesene freundschaftliche Gesinnung mich besonders verpflichtet fühle, sendete mir im vorigen Jahre seine unlängst zuvor erschienene Schrift über die Primordialnieren der Säugethiere zu und forderte mich zugleich auf, dass ich, was er in der erwähnten Schrift über die Umwandlung der Ausführungsgänge jener Organe in die Gartnerschen Kanäle geäussert hätte, einer Prüfung unterwerfen und dann das Resultat meiner Untersuchungen ihm mittheilen möchte. Ich ging auf jene Aufforderung gern ein, da die Angaben, die früher ich und jetzt Herr *Jacobson* über die Umwandlungen der Ausführungsgänge der Primordialnieren oder der falschen Nieren, wie sie von mir genannt worden waren, vorgebracht hatten, einander durchaus widersprachen, mir aber, von dem damals eine grössere Abhandlung über die Entwickelung der Geschlechtstheile der Säugethiere im Drucke war [1]), was daran gelegen seyn musste, das Richtige herauszufinden. Ich nahm deshalb meine Sammlung von Embryonen der Säugethiere abermals vor und will jetzt, durch die wiederholten Untersuchungen derselben bewogen, der Wissenschaft, die nur die Wahrheit will, das Geständniss ablegen, dass ich in Betreff der oben

---

1. Untersuchungen über die Bildung und Entwickelung des Menschen und der Thiere. Leipzig, bei Vogel. Bd. I.

erwähnten Gebilde früher mich geirrt habe, und dass Herr *Jacobson*, geleitet durch die Entdeckung seines Freundes *Gartner*, erst das Richtige gefunden hat. Aufs neue habe ich bei dieser Gelegenheit erfahren, wie treffend die Bemerkungen sind, die unser würdiger und vielerfahrner *J. R. Treviranus* vor einiger Zeit über die Leistungen der Anatomen ausgesprochen hat, und dass ganz besonders diejenigen, welche sich mit den so höchst schwierigen Untersuchungen über die Entwickelung der Thiere beschäftigen, sie zu beherzigen Ursache haben [1]).

Ich will es bei dem so eben gemachten Geständnisse nicht bewenden lassen, sondern hier theils noch Manches durchführen, was Hr. *Jacobson* in seiner Schrift nur angedeutet hat, theils auch einiges Neue ihm noch zufügen, wobei ich übrigens gleich vorweg bemerken muss, dass ich die hier über Embryonen mitzutheilenden Untersuchungen an Schafen angestellt habe, indess die von Hrn. *Jacobson* mitgetheilten sich auf Schweine beziehen.

Bei Embryonen der Schafe, welche, vom Scheitel bis zur Wurzel des Schwanzes gemessen, schon eine Länge von ¾ Zoll (des alten pariser Maasses) und selbst auch wohl schon eine grössere erlangt haben, verläuft nach der ganzen Länge der falschen Niere (Primordialniere *Jacobsons*) nur ein einzi-

1) Der Anatom und Physiolog befinden sich in einem grossen Nachtheile gegen andere Gelehrte und Künstler. Wenn diese sich oft schmeicheln können, in ihrem Fache etwas Vollendetes geliefert zu haben, so darf jener sich nur rühmen, dass er das Möglichste that, seine Arbeit dem Vollendeten zu nähern. Jeder Gegenstand seiner Untersuchungen und Darstellungen hat unendlich viele Seiten. Er kann ihn immer nur von einigen derselben erforschen, und der Erfolg seines Forschens ist abhängig von äussern günstigen oder ungünstigen Umständen. Er kann nie gewiss seyn, nicht geirrt zu haben, und das höchste Lob, worauf er Anspruch machen darf, ist nur, dass er öfterer die Wahrheit erreichte, als sie verfehlte, und nie aufhörte, das, was er für Wahrheit hielt, immer von neuem zu prüfen. Zeitschrift für Physiologie von *Tiedemann* und *Treviranus* Bd. IV. Heft 1. S. 89.

ger, ziemlich weiter und dünnhäutiger Kanal, der von mir sogenannte falsche Harnleiter. Dass dieser an seinem vordern Ende offen ist, wie ich auch in meiner neuesten Schrift (Unters. über die Bildung etc. Bd. 1.) angegeben habe, davon habe ich mich aufs neue mehrmals überzeugt. Bei ältern Embryonen dagegen, so namentlich bei solchen, welche ungefähr eine Länge von etwas über einen Zoll besitzen, und bei denen die falschen Nieren absolut am grössten, nicht aber mehr relativ am längsten sind, verläuft auf der äussern Seite des falschen Harnleiters und nach der ganzen Länge desselben ein äusserst zarter, von hinten nach vorn immer dünner werdender, und aufs Innigste mit ihm verwachsener Faden, der, wie der Verfolg seiner Entwickelung lehrt, beim männlichen Geschlechte zum Samenleiter, beim weiblichen Geschlechte zur Fallopischen Trompete wird. *Jacobson* giebt an, „die Bildung dieser Theile erfolge von aussen nach innen,“ d. h. von der nachherigen Vagina oder der männlichen Harnröhre aus. Allerdings habe ich zwar bei Embryonen von 8 bis 12 Linien Länge (also bei solchen, bei welchen an der falschen Niere selbst noch Nichts vorhanden war, was man hätte als Andeutung der ausführenden Geschlechtswerkzeuge, d. h. der Samenleiter und der Fallopischen Trompeten erkennen können) auf demjenigen Theile des falschen Harnleiters, welcher nach hinten über die falsche Niere vorsprang, Etwas gesehen, das auf den ersten Anblick das Aussehen eines neben jenem Kanale liegenden, mit ihm verwachsenen und vorne stumpf geendigten zweiten Kanales hatte; bei näherer Betrachtung zeigte jedoch das erwähnte Gebilde bei allen Embryonen von der oben angegebenen Grösse eine relativ gleiche Länge, indem es bei ihnen allen bis dicht an die falsche Niere, und näher noch angegeben, bis zu der Insertion des Bandes hinreichte, das von diesem Organe zum Leistenkanale hinging. Dadurch aufmerksam gemacht, untersuchte ich es näher und glaube gefunden zu haben, dass es nichts weiter als nur eine Falte des Bauchfelles war, die sich vor einiger Zeit erst gebildet

hatte. Vermuthlich bildet sich der ausführende Geschlechtstheil zu einer und derselben Zeit an dem ganzen falschen Harnleiter entlang, also mit einemmale nach seiner ganzen Länge.

Anfangs ist der ausführende Geschlechtstheil ganz dicht, nach einiger Zeit aber, und nachdem er an Dicke schon beträchtlich zugenommen hat, erhält er eine Höhle, die durch seine ganze Länge hindurchgeht. An Querdurchschnitten eines solchen Kanales, den ich aus einem Embryo von ungefähr 1¼ Zoll Länge herausgetrennt hatte, fand ich unter dem Mikroskope die Weite der Höhle zur Dicke ihrer Wandung (nicht zur Dicke des ganzen Kanals) gleich 1 : 5.

So wie die ausführenden Geschlechtstheile an Dicke und Weite immer mehr zunehmen, zugleich auch immer deutlicher bei einigen Individuen sich als die Samenleiter, bei andern als die Fallopischen Röhren kund geben, verkleinern sich die falschen Nieren, und es schwinden die ihnen eigenthümlichen Ausführungsgänge. Diess Schwinden aber erfolgt von vorne nach hinten, so dass die erwähnten Gänge zu einer gewissen Zeit des Fruchtlebens nur aus dem hintern Ende der falschen Nieren hervorzugehen scheinen. So verkürzt fand ich sie bei einem männlichen und einem weiblichen Schafsembryo, die, vom Scheitel bis zum Schwanze gemessen, 3½ Zoll lang waren, und deren falsche Nieren nur noch eine Länge von beinahe 4 Linien hatten. Neben einander bestehen demnach beide Kanäle, wenigstens auf der falschen Niere selbst, im ganzen genommen eine nur mässig lange Zeit. An Embryonen aus dieser Zeit aber kann man sie am besten erkennen, wenn der Embryo mehrere Tage oder Wochen in einem sehr wässerigen Weingeiste gelegen hat, denn dann haben sie nicht bloss ihre halbdurchsichtige Beschaffenheit verloren, sondern es hat dann auch der ausführende Geschlechtstheil ein wenig von der Flüssigkeit in sich aufgenommen und ist dadurch praller geworden. Theils nun die kurze Dauer, während welcher die beiden angegebenen Kanäle neben einander bestehen, theils

auch der Umstand, dass sie in der letztern Hälfte dieser Zeit durch Zellstoff zu einem ganz einfach scheinenden Strange unter einander verbunden sind, und dann auch der Umstand, dass ich früher meistens frische Embryonen oder solche, welche nur kurze Zeit im Weingeist gelegen hatten, untersuchte, waren hauptsächlich wohl die Ursache meines Irrthums, dass die ausführenden Geschlechtswerkzeuge der Säugethiere nichts Anderes seyen als die übrig gebliebenen und weiter ausgebildeten eigenthümlichen Ausführungsgänge der falschen Nieren, oder die falschen Harnleiter.

Ihre ersten und schwachen Andeutungen habe ich früher nur für Falten des Bauchfelles gehalten.

Dem Angegebenen zu Folge stehen demnach auch bei den Säugethieren die ausführenden Geschlechtstheile zu den falschen Nieren in demselben Verhältnisse, wie bei den Vögeln und den 3 höhern Ordnungen der Amphibien. Denn auch bei diesen verläuft nach der Länge der falschen Niere, wie ich in verschiedenen andern Schriften gezeigt habe [1]) und was auch durch die Untersuchungen von *Johannes Müller* wenigstens für die weiblichen Individuen der Eidechsen und Vögel dargethan worden ist [2]), ursprünglich ein eigenthümlicher Ausführungsgang, in den sich die eigenthümlichen Gefässe jenes Organes in einer Reihe hintereinander und unter rechten Winkeln einmünden. Darauf bildet sich neben jenem Gange ein zweiter, nämlich der ausführende Geschlechtstheil, und so wie dieser sich nachher allmählich vergrössert, verkleinert sich und verschwindet zuletzt der erstere. (Die Bildung eines Samenleiters neben einem besondern Ausführungsgang der falschen Niere der Vögel und höhern Amphibien hat mein Freund *Müller* gegen mich bestritten, und er hat Ursache zu haben geglaubt anzunehmen, dass bei diesen

---

1) Beiträge zur Geschichte der Thierwelt Theil III. *Burdachs* Physiologie Theil II., und meine Untersuchungen über die Bildung und Entwicklung des Menschen und der Thiere Theil I.

2) Bildungsgeschichte der Genitalien. Düsseldorf, 1830.

Thieren der Samenleiter nur eine weitere Ausbildung jenes Ganges sey. Vielleicht aber möchte jetzt auch die Analogie in der Entwickelungsweise jener Thiere und der Säugethiere für mich sprechen). Ob sich übrigens aber bei den weiblichen Embryonen der Säugethiere die eigenthümlichen Gefässe der falschen Nieren, wenn ihre Ausführungsgänge — die falschen Harnleiter — schwinden, mit den Fallopischen Röhren verbinden und in diese sich ausmünden, habe ich für jetzt nicht ausmitteln können, da mir grade zu einer solchen Untersuchung geeignete Embryonen fehlten. Bei einigen wenigen männlichen Embryonen dagegen schien es mir, als wäre bei dem Schwinden der falschen Harnleiter eine Verbindung zwischen dem Samenleiter und den vordersten eigenthümlichen Gefässen der falschen Niere wirklich zu Stande gekommen.

Die eigenthümlichen Ausführungsgänge der falschen Nieren münden sich beim weiblichen Schafe ursprünglich zwar getrennt, jedoch dicht bei einander, und mit einander durch Zellstoff verbunden, in den nachherigen Vorhof der weiblichen Geschlechtswerkzeuge, da wo die Harnröhre in diesen übergeht. Sie bilden an dieser Stelle, von einer reichlichen Masse von Schleimstoff umhüllt und selber hier etwas angeschwollen, einen kleinen warzenförmigen Körper, der mit dem Ende der Harnblase, oder der nachherigen Harnröhre, einen stumpfen Winkel macht. Bald nach seinem Erscheinen ferner, und wenn er noch eine nur sehr geringe Länge besitzt, befindet sich in ihm, wie man auf Querdurchschnitten desselben sehen kann, ein kurzer dritter Gang, der enger als die beiden Ausführungsgänge der falschen Nieren ist, zwischen und über ihnen seine Lage hat (den Embryo auf dem Bauche liegend gedacht), sich getrennt von jenen andern ebenfalls in den künftigen Vorhof ausmündet und nach vorne sich unter einem sehr spitzen Winkel gabelförmig in zwei besondere Aeste spaltet, die geradesweges in die beiden Andeutungen der Fallopischen Trompete führen. Späterhin nimmt dieser dritte Gang mit seinen beiden Aesten, indess

der beschriebene warzenförmige Körper, dem er mit seinen Aesten angehört, sich rasch in die Dicke, mehr aber noch in die Länge ausbildet, immer mehr an Weite zu. Besonders aber gilt dies von dem grössern und dem Vorhof zunächst gelegenen Theile des angegebenen Ganges, weniger von dem übrigen Theile desselben und den beiden Aesten. Jener Theil nun wird allmählich zur Höhle der Scheide, dieser mit seinen Aesten zur Höhle des Halses, des Körpers und der hintern weitern Stücke der Hörner der Gebärmutter. Die übrigen Stücke der Gebärmutterhörner bilden sich aus den freiliegenden und dicht hinter den falschen Nieren befindlichen Theilen der ausführenden Geschlechtswerkzeuge [1]). Während aber beim Schafe die so eben geschilderten Erscheinungen Statt haben, verengern sich immer mehr die Höhlen, welche den Ausführungsgängen der falschen Nieren, so weit auch diese Gänge an der Darstellung des oben beschriebenen und zu einem Theile der innern Geschlechtswerkzeuge sich umwandelnden Körpers Antheil nehmen, angehören. Und diese Verengerung geht allmählich in dem Maasse vor sich, dass schon lange vor der Hälfte des Fruchtlebens die erwähnten Höhlen ganz verschwunden sind. Am frühesten aber verschwinden diejenigen Theile jener Höhlen, welche der nachherigen Scheide angehören, später erst die übrigen und der nachherigen Gebärmutter angehörigen. Ich habe mich von allen diesen Vorgängen durch die Untersuchung einer nicht unbeträchtlichen Anzahl weiblicher Schafsembryonen überzeugt, und zwar auf die Weise, dass ich deren Scheide und Gebärmutter an verschiedenen Stellen mittelst recht scharfer Instrumente quer durchschnitt und dann die Schnittflächen bald mit einer sehr stark vergrössernden einfachen Loupe, bald unter einem Fraunhoferschen Mikroskope betrachtete. Auch habe ich an der Scheide und

1) Ausführlich habe ich die weitere Ausbildung der Gebärmutter mehrerer Thiere in meinen Untersuchungen über die Bildung und Entwickelung des Menschen und der Thiere (Bd. I.) beschrieben.

der Gebärmutter erwachsener und sowohl trächtiger als nicht trächtiger Schafe Nichts auffinden können, was ich hätte für einen Ueberrest der Ausführungsgänge der falschen Nieren halten können.

Nach Herrn *Jacobson* sollen bei der Kuh und dem weiblichen Schweine die Gartnerschen Kanäle Ueberreste der eben erwähnten Ausführungsgänge seyn. Strenge genommen ist zwar von ihm der Beweis noch nicht gehörig geführt worden, dass jene Kanäle wirklich solche Ueberreste sind, und auch mir ist es nicht möglich gewesen, einen solchen Beweis zu führen, da mir gerade aus der mittlern Zeit des Fruchtlebens jetzt keine Embryonen von Rindern und Schweinen zu Gebote standen; doch liegen wenigstens bei ältern Rindsembryonen und bei der erwachsenen Kuh, wie ich mich überzeugt habe, die Gartnerschen Kanäle gerade da, wo sich, wenn Gebärmutter und Scheide ihre Entwickelung begonnen haben, die Endstücke der Ausführungsgänge der falschen Nieren befinden.

Bei mehreren Rindsembryonen, bei denen die Haare schon zum Durchbruche gekommen waren, und bei 2 eben so weit ausgebildeten Embryonen des Elennthieres fand ich in der untern Wand der Scheide 2 von der Mündung der Harnröhre divergirend nach vorn verlaufende Kanäle, die zwischen der Schleimhaut und Zellhaut ihre Lage hatten, und die ich mit Quecksilber anfüllen konnte. Ihre Mündungen befanden sich in der Falte, die von vorne her die Mündung der Harnröhre begränzt, und lagen hier sehr nahe beisammen. Nach vorne liessen sie nur bis nahe dem Muttermunde sich verfolgen: wie sehr auch auf das in ihnen enthaltene Quecksilber gedrückt wurde, so ging es doch nicht bis in die Wände des Gebärmutterhalses hinein. Eben so erging es mir mit diesen Kanälen bei trächtigen Kühen, von denen ich 14 darauf untersucht habe, und bei welchen, beiläufig bemerkt, die Mündungen der Kanäle nicht dicht vor der Mündung der Harnröhre liegen, sondern um mehrere Linien weiter nach vorne. Auch mit dem Messer konnte ich bei ihnen die erwähnten

Kanäle nicht bis zur Gebärmutter verfolgen. Ueber den Hals dieses Organes aber hinaus liessen sich bei erwachsenen Kühen aufs neue 2 Kanäle auffinden, die an ihren beiden Enden völlig verschlossen waren, die ferner von der untern Seite der Gebärmutter schräge nach vorne und oben hinaufstiegen, und deren jeder dann in der äussern Wand des einen Gebärmutterhornes bis zur Fallopischen Trompete hin verlief. Jedoch befindet sich dieser letztere oder vordere Kanal nicht zwischen Zellhaut und Schleimhaut, sondern vielmehr in der Muskelhaut der Gebärmutter. Er erscheint je weiter nach vorne, desto enger, hat, wo er am weitesten ist, höchstens eine Linie im Lichten und besteht zum Theil aus einer mässig dicken, festen und inwendig spiegelglatten Haut, zum Theil aus Muskelfasern, die nach der Länge auf jener Haut verlaufen, eine ziemlich dicke Schicht zusammensetzen, am Gebärmutterhalse sich in die übrigen Muskelfasern dieses Theiles verlieren und in dem vordersten Theile des Gebärmutterhornes in andere Muskelfasern übergehen, die von dem Kanale nach vorne und gegen die untere Seite des Gebärmutterhornes in der Art auslaufen, dass der Kanal in seinem vordersten Theile ein halbgefiedertes Aussehen hat. Am deutlichsten ist dieser Kanal bei trächtigen Kühen, und es scheinen während der Trächtigkeit seine Muskelfasern nicht bloss immer dicker zu werden, sondern sich auch zu vermehren; nach beendigter Trächtigkeit aber nimmt sowohl seine Länge, als auch seine Dicke wieder allmählich ab. — Bei Embryonen des Rindes und des Elennthieres aus der zweiten Hälfte des Fruchtlebens gelang es mir nicht, ihn aufzufinden.

Was die männlichen Wiederkäuer anbelangt, so kommt bei ihnen in frühester Zeit des Fruchtlebens ein Theil vor, der demjenigen Theile der weiblichen Wiederkäuer durchaus ähnlich ist, welcher sich allmählich zum Vorhofe der innern Geschlechtswerkzeuge ausbildet. Dieser Theil aber wandelt sich späterhin zu dem hintersten Stücke oder der pars membranacea der männlichen Harnröhre um. An der ent-

sprechenden Stelle des erwähnten Theiles nun, wo beim weiblichen Geschlechte der kleine warzenförmige Körper sichtbar ist, der sich nachher zur Scheide und Gebärmutter umwandelt, kommt ein ähnlicher Körper auch bei dem männlichen Geschlechte vor. Er verlängert sich gleichfalls nicht unbedeutend, obschon lange nicht in dem Maasse als das ihm entsprechende Gebilde der weiblichen Thiere, und lässt geraume Zeit hindurch, wovon man sich nach gemachten Querdurchschnitten überzeugen kann, in seiner Tiefe ebenfalls 3 besondere Gänge erkennen, die sich alle in die nachherige Harnröhre ausmünden. Die beiden seitlichen sind anfänglich die weitesten und gehören den falschen Harnleitern an, werden nachher aber immer enger, so wie diese Röhren immer weiter von vorne nach hinten schwinden, und verwachsen noch vor der Mitte des Fruchtlebens gänzlich. Der mittlere dagegen ist anfangs äusserst enge, so dass man ihn selbst unter einem guten Mikroskope kaum erkennen kann, wird aber nachher immer weiter. Durch ihn münden sich die Samenleiter in die Harnröhre.

Schliesslich fühle ich mich veranlasst, noch zu bemerken, dass ich schon in meinen Beiträgen zur Geschichte der Thierwelt (Theil III. S. 115.) und in *Burdachs* Physiologie (Bd. II. S. 568.) darauf hingedeutet habe, dass die falschen Nieren der drei höhern Classen der Wirbelthiere Secretionsorgane sind, und dass nachher gleichzeitig *Johannes Müller* [1]), *Jacobson* [2]) und ich [3]) auch erwiesen haben, dass jene Gebilde wirklich secerniren. Früher aber als *Jacobson* hat *Joh. Müller* [4]) gezeigt, dass bei sehr jungen Embryonen der Säugethiere 2 Kanäle von jeder falschen Niere abgehen, nämlich der falsche Harnleiter und der ausführende Geschlechtstheil; doch hat er nicht bemerkt, dass jener erstere

1) Bildungsgeschichte der Genitalien.

2) Die Okenschen Körper oder die Primordialnieren.

3) Untersuchung über die Bildung und Entwicklung des Menschen und der Thiere.

4) Am angef. Ort S. 18 — 50.

Kanal (der falsche Harnleiter) ursprünglich über die ganze falsche Niere verläuft, sondern behauptet, dass derselbe gleich anfangs aus dem hintern Ende dieses Organes käme. Es gebührt demnach *Jacobson* das Verdienst, zuerst das wahre Verhältniss der beiden erwähnten Kanäle zu der falschen Niere dargelegt zu haben. Der Umstand übrigens, dass *Joh. Müller* angab, es gehe bei sehr jungen Embryonen der Säugethiere von dem hintern Ende der falschen Niere ein eigener Ausführungsgang ab, verleitete mich, zu glauben, dass mein Freund eine Ansammlung von Schleimstoff, die sich bei solchen jungen Embryonen, bei welchen über die falsche Niere nur erst ein einziger Kanal verläuft, an dem hintersten Stücke dieses Kanales befindet, für einen zweiten Kanal gehalten habe. Jetzt aber sehe ich ein, dass ich, was *Müller* auf einen spätern Zustand bezog, auf einen frühern bezogen und also seine Angabe nicht recht verstanden habe.

IV.

Ueber die Verbindung zwischen Mutter und Frucht des Elennthieres (Cervus Alces).

Vom Prof. H. Rathke zu Dorpat.

Seit der Erscheinung der werthvollen Schrift des Prof. *v. Baer*: Untersuchungen über die Gefässverbindung zwischen Mutter und Frucht in den Säugethieren (Leipzig bei Voss 1828), hatte ich mehrmals die Cotyledonen von Schafen und Rindern, nachdem sie injicirt worden waren, untersucht und mich durch eigenes Anschauen über die Beschaffenheit derselben unterrichtet, als ich unlängst einen Theil der Gebärmutter und der damit noch zusammenhängenden Eihäute eines kurz zuvor getödteten trächtigen Elennthieres erhielt, dessen

beide Junge schon eine Länge von 15 Zoll erreicht hatten, aber allenthalben mit Ausnahme der Schnauze noch ganz kahl waren. Auffallend zeigten sich die Cotyledonen dieses Thieres in ihrer ganzen Beschaffenheit von denen des Schafes und Rindes verschieden; ich injicirte sie deshalb von den Eihäuten aus, um sie nachher genauer untersuchen zu können (von dem noch vorhandenen Theile der Gebärmutter aus liess sich keine Einspritzung machen, da er sehr zerrissen war), und will jetzt den Unterschied zwischen ihnen und denen der oben genannten Wiederkäuer näher angeben.

Beim Schafe hat der mütterliche Theil eines jeden schon völlig ausgebildeten Cotyledo einige Aehnlichkeit mit dem Saugnapf mancher niedern Thiere, indem er einen rundlichen Umfang hat und in seiner Mitte eine tiefe Grube besitzt. Das Randstück erscheint als ein dicker, kreisförmiger und abgerundeter Wulst. Beim Rinde ist der gleiche Theil in der Mitte am höchsten und fällt von da nach aussen oder gegen den Rand hin allmählich ab. Sein Rand beschreibt in der Regel nicht einen Kreis, sondern ein mehr oder weniger langgestrecktes Oval. Eben so ist nun der gleiche Theil zwar auch beim Elenn geformt, doch ist derselbe im Verhältniss zu seiner Länge und Breite bedeutend höher als beim Rinde. So war zum Beispiel ein solcher Theil, den ich genau ausmaass, 2″ 3‴ lang, 1″ 8‴ in der Mitte breit, und dabei 1″ 5‴ in dem mittelsten Theile hoch. Uebrigens fällt er an seinem Rande nicht, wie beim Rinde, nur ganz allmählich ab, sondern vielmehr ziemlich steil. Mehr aber noch als in seinem äussern Baue ist dieser Theil in seinem innern Baue von dem des Schafes und Rindes verschieden. Denn bei diesen Thieren, und insbesondere bei der Kuh, haben die einzelnen Zellen, in die sich die Zotten des Fruchttheils hineinsenken, gegen die Eihäute hin eine verhältnissmässig ziemlich weite und unregelmässig gestaltete Oeffnung, sind am Rande dieser ihrer Oeffnung mit kleinen Wärzchen oder Knötchen besetzt und theilen sich gegen die Basis des Cotyledo meistens in mehrere auf eine regellose

Weise divergirend auseinanderfahrende, kleinere, ziemlich tiefe und mässig weite Nebenzellen. Die innere Fläche aber sowohl einer jeden Hauptzelle, als der in sie übergehenden Nebenzellen, hat ganz die netzartige Beschaffenheit, welche die Schleimhaut des Darmkanals vieler Fische, z. B. des Störes, darbietet; in den sehr kleinen und mässig tiefen Maschen dieses Netzwerks aber liegen die Flecken der in der Zelle eingeschlossenen Zotte. Uebrigens sind die Wände zwischen den einzelnen Zellen ziemlich dick. Beim Elenn dagegen sind die Oeffnungen der Zellen der Cotyledonen im Verhältniss zur Tiefe dieser Zellen nur von einer sehr mässigen Weite, stehen sehr dicht beisammen, so dass auch die Wände zwischen ihnen eine nur geringe Dicke und gar nicht das fleischige Aussehen wie beim Rinde, sondern mehr ein hautartiges, haben. Betrachtet man den mütterlichen Theil eines Cotyledos, nachdem der Fruchttheil entfernt worden ist, von oben her, so dass man gerade auf die Oeffnungen seiner Zellen sieht, so hat er eine auffallende Aehnlichkeit mit einer Bienenwabe: nur sind die Oeffnungen seiner Zellen nicht regelmässig sechseckig, sondern mehr rundlich geformt. Jede Zelle ferner ist im Verhältniss ihrer Weite beträchtlich lang und geht gegen die Basis des Cotyledos in nur wenige (2 bis 4) ebenfalls lange und noch engere Nebenzellen über, die einander fast parallel sind. Einige dieser Nebenzellen gehen dann zuletzt und dicht an der Basis des Cotyledos in etliche wenige kurze und sehr enge grubenförmige Vertiefungen oder noch kleinere Zellen über. Was aber die innere Fläche der Haupt- und Nebenzellen anbelangt, so ist diese allenthalben ganz glatt.

Nicht minder verschieden ist beim Rinde und Elenn die Beschaffenheit der Zotten, die den Fruchttheil der Cotyledonen zusammensetzen. Abgesehen davon, dass eine jede beim Elenn verhältnissmässig sehr viel länger, dünner und weniger verästelt als beim Rinde ist, so fehlen ihr auch ganz die Flecken, die an denen des Rindes in überaus grosser Menge vorhanden sind, die ganze Oberfläche der dicken

Stämme und Aeste derselben bedecken, den Aesten beinahe das Aussehen von Fuchsschwänzen geben und die zartesten Arterien und Venen einschliessen. Ueberdies bestehen diese Zotten beim Rinde nach ihrer ganzen Länge aus einem und demselben ziemlich festen zellstoffigen Gewebe. Beim Elenn dagegen ist die Substanz des Stammes einer jeden Zotte, wenn man sie im frischen Zustande untersucht, ganz gallertartig oder breiig und fast ganz durchsichtig, so dass durch jene Substanz die Zelle wie von einem Schleimpfropf verschlossen zu seyn scheint; die viel dünnern und fadenartigen Aeste aber, desgleichen die wenigen Zweige, in welche einige dieser Aeste, doch nicht alle, auslaufen, haben eine ähnliche feste und zellstoffige Beschaffenheit als die Zotten des Rindes. Was endlich die Arterien der Zotten anbelangt, so laufen sie in der Regel ganz gerade und einfach durch die Stämme dieser Zotten hindurch, in den Aesten und Zweigen der Zotten aber bilden sie gegen die Oberfläche derselben gekehrte kleine Büschel, deren Theile meistens stark geschlängelt und durch Anastomosen vielfältig untereinander verbunden sind.

V.

Ueber das Ei einiger Lachsarten.

Vom Prof. H. Rathke in Dorpat.

Zur Zusammensetzung des reifen Eies der Vögel und Amphibien gehören, wie bekannt, der Dotter, das Eiweiss, die Dotterhaut und die Schalenhaut (das Chorion). Nur die Frösche und Kröten machen hievon allenfalls eine Ausnahme, in sofern ihnen von Manchen das Chorion abgesprochen wird. Ganz dasselbe, was von dem Eie jener beiden Thierclassen gilt, findet, wie es scheint, auch an dem Eie vieler Fische Statt, z. B. an dem der Haie, der Rochen, des Hechtes, des *Blennius viviparus*. Sehr auffallend war es mir deshalb, als ich vor etlichen Jahren an dem Eie der Forelle (*Salmo*

Fario) bemerkte, dass es eine bedeutende Ausnahme von der Regel macht. Ich hielt aber, was ich damals darüber niedergeschrieben hatte, zurück, hoffend, das Ei der Forelle später einmal mit dem verschiedener andrer Lachsarten vergleichen zu können. Bis jetzt aber habe ich nur allein die reifen Eier des *Salmo (Corregonus) Wartmanni*, oder einer ihm doch sehr ähnlichen Lachsart, die im Peipussee vorkommt, untersuchen können; und da ich nun, wie es mir scheint, wohl nicht die Hoffnung hegen darf, so leicht auch noch von mehreren andern Lachsarten reife Eier zur Ansicht zu erhalten, so will ich jetzt mittheilen, was ich an denen der beiden genannten Arten gefunden habe, und die weitere Vergleichung Andern überlassen.

Die Eier der Forelle lösen sich in Norddeutschland um die Mitte des Februars von dem Eierstock los [1]), der, wie ich in einer andern Abhandlung näher angegeben habe [2]), aus einer Platte besteht, auf deren einen Seite sich mehrere und die Eier enthaltende Blätter befinden, und fallen dann in die Bauchhöhle, wo sie nunmehr zwischen den Wänden und den Eingeweiden dieser Höhle zu liegen kommen. Ein jedes Ei hält jetzt ungefähr 1½ Linien im Durchmesser und besteht aus folgenden Theilen: 1. aus einer festen ganz durchsichtigen und verhältnissmässig sehr dicken äussern Haut, 2. aus einer gelblich gefärbten dicklichen Flüssigkeit (dem Dotter), in der eine grosse Menge sehr kleiner Fettkügelchen zerstreut ist, und 3. aus einem verhältnissmässig sehr kleinen Bläschen, welches mit der oben angegebenen Eihaut verwachsen ist und als das *Purkinje*sche Bläschen angesehen werden darf. Legt man ein solches Ei in kaltes Wasser, so nimmt seine

---

1) *Baumgärtner* giebt in seiner Schrift: „Beobachtungen über die Nerven und das Blut," an, dass die Forelle (*Salmo Fario*) bei Freiburg im Breisgau schon im November zu laichen anfange. Möglich ist es daher, dass die von diesem Schriftsteller und die von mir untersuchten Forellen zu verschiedenen Species gehörten.

2) Beiträge z. Gesch. d. Thierwelt, Theil II, S. 122.

dicke Haut in wenigen Minuten eine matte weisse Farbe an, wird undurchsichtig und erhält das Ansehen von Milchglas. Eine sehr kleine Stelle jedoch bleibt durchsichtig und erscheint als ein runder Punkt, in dem ein kleiner weisslicher Kreis eingeschlossen ist. Der Raum zwischen diesem Kreise und der Gränze des Punktes, in dem er sich befindet, ist ungefähr eben so breit als der ebenfalls durchsichtige Raum, der von ihm umschlossen wird. Untersucht man diese Stelle näher, so wird man an ihrer nach aussen gekehrten Seite eine flache Grube gewahr, die eben so gross als die erwähnte Stelle selber ist und ein kleines Segment einer Kugel darstellt. An ihrer nach innen gekehrten Seite dagegen befindet sich das schon oben angegebene und sehr zarthäutige Bläschen, und zwar so fest mit der Eihaut verwachsen, dass es sich auf keine Weise von derselben ablösen lässt. Das Bläschen selber scheint nicht kugelrund, sondern linsenförmig gestaltet zu seyn, ist eben so breit als die oben bezeichnete durchsichtige Stelle der Eihaut und schliesst eine wasserhelle Flüssigkeit ein, die weder durch die Einwirkung des Weingeistes, noch durch das Kochen im Wasser getrübt wird, also keinen Eiweissstoff enthält. Ungeachtet seiner Durchsichtigkeit aber bringt es den oben beschriebenen weisslichen Kreis zu Wege, der sich an der Stelle der Eihaut, welcher das Bläschen angeheftet ist, befindet, und es ist demnach jener Kreis nur eine optische Täuschung, die wahrscheinlich dadurch entsteht, dass das Bläschen nicht mit seiner einen ganzen Hälfte, sondern nur mit dem mittleren Theile derselben der angegebenen durchsichtigen Stelle der Eihaut, und zwar der Mitte derselben, angeheftet ist. — Der Dotter ist dicklich von Consistenz und erleidet, wenn das Ei einer kurz zuvor getödteten Forelle ins Wasser gelegt wird, mitunter eine solche Veränderung in dem Aggregationszustande seiner Bestandtheile, dass sich seine Oeltropfen und seine gelblich gefärbten Bestandtheile inniger als zuvor einander anziehen und eine mehr oder weniger grosse und unregelmässig gestaltete Kugel erzeugen, die mit einem Theile

ihres Umkreises der Dotterhaut dicht anliegt, in ihrem übrigen Umkreise aber von einer wasserhellen Flüssigkeit umgeben wird. Oeffnet man dagegen ein frisches Ei in kaltem Wasser, so gerinnt der Dotter, wie er mit dem Wasser in unmittelbare Berührung gekommen ist, sogleich zu einer zähen und weissen Masse, die einen leichten Stich ins Gelbe hat. Diese Gerinnbarkeit aber deutet darauf hin, dass der Dotter zu einem grossen Theile aus Eiweissstoff bestehen muss.

Was anbelangt die Ausbildung der Eier und ihrer Kelche, so sind die jüngsten Eier ganz klar und durchsichtig, nehmen aber bald, wenn sie sich etwas mehr vergrössern, eine gelbliche Färbung an, und es wird dann auch ihr Inhalt, oder der Dotter, dicklicher. Die Dotterhaut ist anfänglich sehr zart und wird nur erst in späterer Zeit allmählich dicker. Das *Purkinje*sche Bläschen entsteht, wie es mir schien, viel später als der Dotter.

Ende Februars, wo ich wieder mehrere Forellen untersuchte, hatten die Eier schon den Leib der Mutter verlassen, und ihre Kelche hatten sich schon so sehr zusammengezogen, dass ich sie kaum noch mit blossen Augen sehen konnte. Doch war an ihnen, mittelst der Loupe, noch eine kleine und halbkugelförmige Aushöhlung zu bemerken.

Die Eier des *Salmo Wartmanni*, der in Liefland Igas genannt wird, lösen sich zu Anfange des Mais vom Eierstocke los und bleiben dann, wie bei der Forelle, ebenfalls einige Zeit zwischen den Eingeweiden des Bauches liegen. Sie sind etwas kleiner als bei der Forelle, weisslich von Farbe (beinahe wie Opal) und halbdurchsichtig. In Hinsicht ihres Baues aber verhalten sie sich ganz so wie die der Forelle.

Es fragt sich nun, was aus den einzelnen angegebenen Theilen der Eier der genannten Lachsarten, insbesondere aber aus der dicken äussern Haut derselben, wird, wenn der Embryo sich zu bilden beginnt? Bleibt diese Haut bis zur Enthüllung des Embryos ungefähr so beschaffen, wie sie vor der Entstehung des Embryos ist, oder wandelt sich

vielleicht ihr mittlerer und weniger dichter Theil in eine dem Eiweisse der Vögel entsprechende Flüssigkeit um, so dass also der innerste Theil der Haut zuletzt eine Dotterhaut, der äusserste aber nur allein für sich das *Chorion* vorstellt? Oder bilden sich wohl gar um jene Haut, nachdem sich das Ei schon von dem Eierstocke abgelöst hat, und während es in der Bauchhöhle frei daliegt, aus dem Secrete des Bauchfelles — was jedoch kaum denkbar ist — eine neue Haut und ein besonderes Eiweiss? Herr Prof. *Baumgärtner*, dem es nicht an Gelegenheit fehlt, das weitere Verhalten der Forelleneier beobachten zu können, würde, wenn er uns hierüber künftig Etwas mittheilen möchte, einen, wie es mir scheint, für die Entwickelungsgeschichte der Thiere sehr wünschenswerthen Beitrag geben.

Mir ist es am wahrscheinlichsten, dass sich der mittlere Theil [die Zwischenmasse] der äussern Eihaut allmählich verflüssigt. Zu dieser Vermuthung bringt mich eine Beobachtung, die ich an den Eiern des Barsches (*Perca fluviatilis*) gemacht habe, die aber auch noch weiter verfolgt seyn will. Bei mehrern dieser Fische fand ich vor 2 Jahren um die Mitte des Mais in dem Eierstocke, der, wie bekannt, einen grossen Sack darstellt, schon ganz frei daliegende Eier. [Ins Wasser ausgestossener Eier habe ich in Dorpat noch nicht habhaft werden können.] Die meisten hatten eine ähnliche Beschaffenheit wie die oben beschriebenen Forelleneier, besassen nämlich nur eine den Dotter einschliessende Haut, und diese Haut hatte mit Ausnahme einer kleinen Stelle allenthalben eine verhältnissmässig beträchtliche Dicke, war ganz durchsichtig und bestand fast durchweg aus einer beinahe so weichen Masse wie die der geronnenen Gallerte, denn nur ihre äussere und innere Gränze waren recht dicht und fest. An dieser Haut jedoch befand sich in den meisten Eiern eine kleine rundliche Stelle, gegen die hin die Haut schnell beträchtlich dünner wurde, an jener Stelle aber selbst eine ausserordentliche Zartheit und möglichst grosse Durchsichtigkeit besass. Von einem *Purkinje*schen Bläschen war

hier Nichts zu bemerken. In andern Eiern dagegen kam statt jenes durchsichtigen Punktes eine mässig grosse, etwas dünnere und weissliche Hautstelle vor. In noch andern Eiern endlich, und diese waren wohl die in ihrer Bildung am weitesten vorgerückten, war in der Eihaut weder eine durchsichtige noch eine dünnere Stelle bemerkbar, sondern ihre Haut schien allenthalben von einer gleich beträchtlichen Dicke zu seyn. Ob aber in diesen letztern Eiern der mittlere Theil der Eihaut weniger consistent war als in den ersteren, liess sich nicht mit Bestimmtheit herausbringen.

VI.

G. Vroliks Abhandlung über zerstreute Theile eines zweiten Kindes in einer Geschwulst an der linken Wange einer siebenmonatlichen menschlichen Frucht, mit Bemerkungen versehen und mitgetheilt

von E. A. W. Himly,

Professor der Medicin zu Göttingen.

Erster Nachtrag zu dessen Geschichte des Fötus im Fötu.

(Hierzu Tafel V bis VII.)

In den letzen Tagen des Decembers 1831 erhielt ich einen aus Amsterdam vom Herrn Professor Dr. *G. Vrolik* an mich gerichteten Brief, welcher sich auf die von mir herausgegebene Geschichte des Fötus im Fötu bezog. In für mich sehr schmeichelhaften Ausdrücken zeigte Herr Professor *Vrolik* mir an, dass er fast in demselben Augenblicke, als meine Schrift erschienen war, eine Abhandlung bekannt gemacht habe, in welcher ein neuer zu jener Classe von Bildungsfehlern gehöriger Fall von ihm beschrieben sey. So wie er bedaure, meine Schrift nicht früher kennen gelernt zu haben, so, meinte Herr Professor *Vrolik* (und mit vollem Rechte), werde wiederum mir seine eigene Beobachtung von

Nutzen seyn, zumal da sie einen in seiner Art einzigen Fall betreffe, wenn nicht etwa der im Sömmerringschen anatomischen Cabinete befindliche und in der Geschichte des Fötus im Fötu, S. 112, nach einer kurzen Beschreibung des Herrn Dr. *W. Sömmerring* von mir mitgetheilte Fall Aehnlichkeit mit ihm habe. Deshalb übersandte mir der Herr Verfasser neben dem Briefe eine deutsche Uebersetzung seiner Abhandlung, so wie auch einen Abdruck der dazu gehörenden Kupfertafeln mit der Vollmacht, sie weiter bekannt machen zu dürfen.

Nichts hätte mir erwünschter seyn können als diese freundliche wissenschaftliche Gabe eines mir persönlich ganz unbekannten Gelehrten, den ich zwar als trefflichen Schriftsteller hinreichend kannte, mit dem ich aber bis dahin in gar keiner Verbindung gestanden hatte. Schon die Pflicht der Dankbarkeit würde mich deshalb dazu vermocht haben, diese Abhandlung den deutschen Naturforschern vorzulegen. Mit wie viel grösserem Vergnügen thue ich dies aber, da *Vroliks* Fall ausserdem zu den merkwürdigsten seiner Art gehört und ein schätzbarer Nachtrag zur Geschichte des Fötus im Fötu ist! Dass dessenungeachtet diese Mittheilung erst jetzt erfolgt, liegt an mehreren unabänderlichen Verhältnissen.

Da mir manche in der Original-Abhandlung bemerkte Gegenstände nicht ganz klar erschienen waren, und da ich namentlich solche einzelne Punkte genauer betrachtet zu wissen wünschte, auf welche ich in meinem Buche besonders aufmerksam gemacht hatte, so ersuchte ich Herrn Professor *Vrolik* um die gefällige Beantwortung einiger zu diesem Zwecke ihm übersandter Fragen. Mit derselben Güte wie das erste Mal schrieb er mir wieder und setzte mich dadurch in den Stand, den merkwürdigen Fall hier noch vollständiger zu liefern, als er in den *Nieuwe Verhandelingen der Eerste Klasse van het koninglyk Nederlandsche Instituut van Weetenschappen, Letterkunde en schoone*

Kunsten. Derde Deel, pag. 211 *etc. Amsterdam,* 1831, *in 4to,* beschrieben ist.

Ob dies Beispiel eines in der Wange eines andern eingeschlossenen Fötus-Rudimentes wirklich einzig in seiner Art ist, oder ob jener Sömmerringsche Fall sich an ihn anschliesst, kann ich leider! noch immer nicht mit Bestimmtheit entscheiden, da ich ungeachtet einer wiederholten Nachfrage nicht in den Stand gesetzt bin, die S. 112 meiner Schrift geäusserten Zweifel zu beseitigen. Es lässt sich indess doch wohl so viel behaupten, dass beide Fälle sich nicht völlig gleich seyn würden, selbst wenn der Sömmerringsche Fall zu den eingeschlossenen Fötus zu zählen seyn sollte; denn bei diesem hängen Rudimente einer Frucht *an der Zunge und an den Faucibus,* also *innerhalb der Mundhöhle*, wenngleich andere Theile mehr in einem Sacke zu liegen scheinen, welcher von der äusseren Haut der Wange und des Halses gebildet wird. In dem *Vrolik*schen Falle dagegen sind die Rudimente der eingeschlossenen Frucht *an die Muskeln der Wange* äusserlich nur angeheftet und von den äusseren Bedeckungen sackförmig überzogen, liegen also *ausserhalb der Mundhöhle.* Er wird also zu denjenigen Beispielen von eingeschlossenen Früchten gerechnet werden müssen, *welche unter den allgemeinen Bedeckungen einer zweiten Frucht liegen.* In meiner Geschichte des Fötus im Fötu [1]) würde er zwischen jene einzuschalten seyn, und sich nun das Vorkommen dieser Gruppe von Einschliessungen um eine Nummer vermehren und so bezeichnen lassen [2]): *Eingeschlossene Fötus unter der ausgedehnten äussern Haut.* Sie kommen vor *a)* An dem Gesichte. — *b)* In der *regio epigastrica* und *umbilicalis.* — *c)* In der *regio pubis.* — *d)* Im Oberschenkel. — *e)* In der *regio sacralis* oder *perinaealis.* —

---

1) S. daselbst S. 38 u. 39.

2) a. a. O. S. 85.

Ich lasse nun *Vroliks* Beschreibung des Falles selbst folgen und begleite sie mit denjenigen (eingeklammerten) Bemerkungen, welche die von mir veranlassten Zusätze und Berichtigungen des Herrn Professors *Vrolik* nothwendig gemacht haben.

Frau ** zu Amsterdam, welche mehrmals zuvor von wohlgebildeten Kindern war entbunden worden, befand sich gegen das Ende des Jahres 1816 aufs neue schwanger. Im Sommer des folgenden Jahres, bis zu welcher Zeit ihre Schwangerschaft durch nichts gestört wurde, empfand sie ungefähr im achten Monate Wehen. Obschon diese kräftig waren, so rückte der vorliegende Kopf doch nur langsam fort. Als er in das kleine Becken gedrungen war, entdeckte die Hebamme S. eine grosse, weiche Geschwulst, die aus dem Kopfe zu entspringen schien. Sie erklärte aber, die Stelle und die Art, wie die Geschwulst mit dem Kopfe vereinigt sey, nicht bestimmen zu können. Unterdessen gingen die Wehen ihren regelmässigen Gang; aber der Kopf rückte doch nicht verhältnissmässig weiter. Ungern einen Geburtshelfer hinzurufend, versuchte die Hebamme das Kind mit der Hand zu Tage zu fördern, kam dann auch mit dem Finger zu der Geschwulst hinauf und zerriss drückend und ziehend endlich deren Häute, worauf eine grosse Menge heller Flüssigkeit herausfloss, der Umfang des Sackes bedeutend kleiner wurde, und die Geburt eines todten Kindes männlichen Geschlechts erfolgte. Während der ersten Zeit der Geburtswehen hatte das Kind unzweideutige Zeichen seines Lebens geäussert.

Bald nach der Geburt im Besitze des Neugeborenen, untersuchte ich die Frucht sehr genau. Zur leichteren und besseren Abbildung vereinigte ich zuerst den durch die rohe Behandlung der Hebamme verursachten Riss durch einige Fäden und füllte ausserdem den Sack wieder mit Wasser an, um der Geschwulst ihre frühere Grösse und Form wiederzugeben.

Auf Tafel V. ist die Geschwulst so dargestellt. Fast

kugelrund, misst sie im Durchschnitte $4\frac{1}{2}''$ rheinl.; ihr Umfang beträgt $13\frac{1}{2}''$ rheinl.

Da sie an der linken Seite des Gesichtes entspringt, so entstellt sie dieses bedeutend; Mund, Nase und Augenlieder sind aus ihrer natürlichen Richtung und Form gebracht; auch die Haut der rechten Hälfte des Gesichtes und des Halses ist auf die andere Seite gezogen. Die anatomische Untersuchung zeigte, dass durch die Geschwulst der Unterkiefer links einigermaassen in die Höhe gehoben und mit ihm auch der Oberkiefer schief nach oben gedrückt war. Die linke Seite des Gesichtes ist daher kürzer als die rechte, und die Lippen sind schief nach links in die Höhe gezogen; Zunge und Mundhöhle sind ebenso entstellt.

Mit Ausnahme der Luftröhre, die etwas nach rechts gewichen ist, sind die Theile des Halses fast nicht aus ihrer Lage gebracht.

Die Kugel, welche die Geschwulst darstellt, ist nicht völlig glatt, sondern hat hier und da Erhabenheiten und Vertiefungen. An diesen Stellen lassen sich durch die dünne fettlose Haut leicht die unter derselben befindlichen Theile durch das Gefühl unterscheiden. Um nun diese Theile näher kennen zu lernen, löste ich die Ligaturen wieder und öffnete die ganze Geschwulst durch einen Schnitt, welchen ich von unten herauf bis zum linken Augenliede fortführte. Nach Entfernung aller Flüssigkeit kam eine Menge von Theilen zum Vorschein, welche mich lange bezweifeln liessen, wofür sie zu halten seyen, und von denen ich jeden einzelnen auch jetzt noch nicht sicher zu deuten im Stande bin.

Die sehr dünne fettlose Haut ist an ihrer innern Fläche mit einer *Membran* bekleidet, die ziemlich dick und an der inneren, gegen die Höhle der Geschwulst gekehrten, Seite glatt ist. Vorzüglich verdient die eigenthümliche Weise bemerkt zu werden, auf welche diese Membran mit der inneren Fläche der Haut verbunden ist. Sie ist nämlich durch eine unendliche Zahl kleiner Flocken oder, wenn man will, sehr feiner Wärzchen gleichsam

daran festgezogen und damit vereinigt. Vielleicht erhielt sie dadurch zum Theil die zu ihrer Bildung nöthige Nahrungsflüssigkeit. Ebenso kann auch die in der Geschwulst enthaltene Flüssigkeit wohl von dieser Quelle abgeleitet werden. Ein Uebergang von Blutgefässen aus der Haut in diese Membran, oder aus letzterer in die Haut, schien nicht Statt zu haben.

(Da es mir zur richtigen Deutung dieser Membran wesentlich schien, mit Gewissheit zu wissen, ob sie aus zwei auf einander liegenden Blättern bestehe, worauf die flockige äussere und die glatte innere Fläche hinzuweisen scheint, so bat ich Herrn Professor *Vrolik*, dies genauer zu untersuchen. Es ergab sich dann auch in der That, dass zwei Blätter vorhanden sind, welche sich leicht von einander trennen lassen.)

Die Membran schickt hier und da Verdoppelungen zwischen die getrennten, jedoch nicht lose liegenden Theile und scheint den grössten von den übrigen abgesonderten Theil in einem eigenen Sacke enthalten zu haben. (Tafel VI. Fig. 1.)

Ich will zuerst die Theile beschreiben, welche über diesem Sacke oder besser ausserhalb desselben liegen. Ganz oben und vorn liegt ein längliches, ungleiches Knorpelstück (Tafel VI. Fig. 1. *a.*), eingelenkt in einem zweiten (Taf. VI. Fig. 1. *b.*), auf welchem ebenfalls wieder zwei zugespitzte Stücke sitzen (Taf. VI. Fig. 1. *d. e.*). Man muss sich diese Theile als nach oben umgelegt vorstellen, wodurch das Ende des ungleichen Knorpelstückes jetzt nach unten zu liegen kommt. Es ist hier an die innere Haut durch einige Fasern und Gefässe befestigt, die aber in dieser Lage vom Knorpelstücke selbst bedeckt werden. — Bei näherer Untersuchung zeigt sich am grössten Knorpel an der vorderen und oberen, hier aber nach unten gekehrten Seite eine Erhabenheit, gleichsam zur Befestigung des *ligamentum patellae* bestimmt (Taf. VI. Fig. 1. *f.*). Darf man nun diese wirklich so deuten, so steht auch nichts im Wege, den Knor-

pel selbst für ein linkes Schienbein zu erklären, dem das Wadenbein fehlt. Bei dem Durchschneiden fand ich am oberen Theile einen Knochenkern von der Grösse und Form einer Linse, aber in eine Spitze auslaufend. Die drei Stücke, welche mit diesem grösseren in Form von Gelenken und unter einander durch Bänder vereinigt sind, haben eine unregelmässige Gestalt. Das grössere, ganz knorplichte ist vielleicht aus einer Verschmelzung von Sprung- und Fersenbein entstanden (Taf. VI. Fig. 1. *b. c.*); die zwei anderen grossentheils knöchernen führen auf die Idee einer Verschmelzung des Mittelfusses mit den Zehenknochen (Taf. VI. Fig. 1. *d. e.*). Spuren von Muskeln sind hier nirgends zu entdecken.

Links von diesem vermuthlichen linken Schienbeine zeigt sich ein Paar weicher Körper, deren Substanz am besten mit festem Leime oder Speck verglichen werden könnte (Taf. VI. Fig. 1. *g. h.*). Wir werden die Form eines derselben später kennen lernen.

Unterhalb des grösseren Knorpels, der für ein linkes Schienbein angesehen wurde, zeigen sich in zwei Reihen einige weiche, warzenförmige Erhabenheiten wie Fingerspitzen. In der ersten Reihe sieht man fünf in demselben Verhältnisse wie an einer linken Hand (Taf. VI. Fig. 1. *i.i.i.i.i.*), in der zweiten Reihe drei (Taf. VI. *k. k. k.*), wovon die mittlere mit einem scheinbar doppelten Gelenke versehen ist. Die Vermuthung, dass man hier Fingerspitzen vor sich habe, wird durch die Knochenkerne unterstützt, welche sich bei dem Durchschneiden der Erhabenheiten zeigten, auf denen die Spitzen befindlich sind. Unter der Haut der vermuthlichen linken Hand liegt nur ein längliches unregelmässiges Knochenstück (Taf. VI. Fig. 2. *a.*); unter der Haut der wahrscheinlichen rechten Hand zeigen sich zwei, von denen das grösste zwei kleinere zu tragen scheint (Taf. VI. Fig. 2. *b. c. d. d.*). — Obgleich nun Niemand wagen wird, aus diesen Knochen eine wohlgebildete Hand zusammenzustellen, oder die Bedeutung eines jeden einzel-

nen Knöchleins zu bestimmen, so leidet doch das keinen Zweifel, dass hier eine Neigung zur Bildung von Organen vorliegt, welchen der Name einer Hand füglich gegeben werden kann.

(Hiermit schliesst die Beschreibung derjenigen Theile, welche auf Tafel VI. sichtbar sind. Ich war indess sehr begierig, etwas Näheres über die Membran zu erfahren, welche mit *l. l.* bezeichnet ist und die ganze Höhle der Geschwulst in zwei Fächer zu theilen scheint, namentlich ob diese Scheidewand aus mehreren Blättern oder wohl gar aus zwei *Choriis* und zwei *Amniis* bestehe; ob sich an ihr auch die Zotten des äusseren Blattes erkennen lassen, und man annehmen müsse, dass hier zwei Eier und Rudimente zweier Früchte zugegen seyen; ferner wie sich die Scheidewand zu den Fingerspitzen verhalte, welche sie, der Abbildung nach zu urtheilen, zu überziehen scheint. Ich erhielt hierauf folgenden Bescheid:

Die Scheidewand besteht aus zwei Blättern, zwischen welchen ich keine Zotten habe unterscheiden können; das Chorion scheint sich also nicht in die Scheidewand zu erstrecken. Obgleich die organischen Theile der Geschwulst nicht in zwei vollständig von einander getrennten Säcken enthalten sind, so gehen doch die Häute der Scheidewand zwischen die Mutterkuchen-Masse [1]) und einige andere Theile, welche sie in zwei Höhlen von ungleicher Grösse zu vertheilen scheint. Ich möchte dadurch in Versuchung gerathen, zu glauben, dass ursprünglich zwei Eier da gewesen seyen, oder wenn Sie wollen, zwei *Fötus in Fötu*. Die Häute der Scheidewand bilden einen Sack, welcher den grössten Theil der gleich zu beschreibenden Massen enthält (s. Taf. VII.): diese gehören vielleicht dem einen Fötus. Ein anderer Sack, in welchem sich das Schienbein und die beiden Hände befinden (s. Taf. VI.), umschliesst

---

1) Davon weiter unten!

vielleicht diese Rudimente eines zweiten Fötus. Ich muss auch bemerken, dass ich bei einer neuen Untersuchung in dem grossen Sacke noch andere knöcherne Theile gefunden habe, welche mir früher entgangen waren. Sie sind den Phalangen der Extremitäten ähnlich, aber weniger entwickelt als das in meiner Abhandlung beschriebene und abgebildete Schienbein. Alles dies kann uns glauben machen, dass in der Geschwulst organische Theile zweier Fötus enthalten sind. — Man kann nicht sagen, dass die Scheidewand sich an die Finger festsetze; sie ist nur die freie Fortsetzung der Membranen des Sackes, welche an der linken Seite der Finger vorbeigeht.

Ausserdem wünschte ich über die Taf. VI. rechts neben der Scheidewand abgebildeten grossen Geschwülste Auskunft zu erhalten; auch darüber, ob es dieselben wie die auf der folgenden Tafel dargestellten seyen. Hierauf erhielt ich zur Antwort: dies Letztere sei nicht der Fall, da auf Taf. VII. diese Geschwülste durch den umgeschlagenen Sack bedeckt seyen; aber die Taf. VI. oben und links von der Scheidewand abgebildeten Geschwülste seyen Theile der auf Taf. VII. sichtbaren Anschwellungen.

Am meisten hatte indess der Tafel VI. gleich rechts neben der Scheidewand und unten sichtbare, einem Darme ähnliche, Theil meine Aufmerksamkeit erregt. Leider! erhielt ich über ihn keine genügende Auskunft. „Ich bin mit der Deutung dieses Organs nicht weiter vorgeschritten als Sie," schreibt mir Herr Professor *Vrolik*, „es ist indess kein Darm; einer dieser Theile ist der Gestalt nach einem Penis etwas ähnlich.")

In dem rechtsum gelegten Sacke (Taf. VII.) findet sich eine Sammlung organischer Theile, die ich wegen der Unbestimmtheit ihrer Form und Zusammensetzung weder zu benennen, noch ihrer Verrichtung nach zu bestimmen wagen darf. Das Gewebe des grössten Körpers, so wie des von diesem links liegenden, ist am besten mit dem eines Mutterkuchens zu vergleichen: so wenigstens erscheint die

breiartige Substanz (Parenchyma), welche zwischen den Fasern und Gefässen liegt (Taf, VII. *a. a.*). In den übrigen findet sich dies Gewebe nicht.

(Auf meine Anfrage: ob auch ein Nabelstrang zugegen, und von welcher Art eigentlich die Verbindung der Fötustheile mit dem umgebenden Sacke sey, wurde mir die Antwort:

Es findet sich keine Spur eines Nabelstranges; alle diese Theile adhäriren an der glatten Haut des umgebenden Sackes.)

Zur Darstellung der brei- oder speckartigen Masse (Taf. VII. *b. b.*), welche man in den anderen Körpern fühlen kann, so wie auch besonders in demjenigen der zwei Körper, auf welchen ich zurückkommen wollte, habe ich einen der kleinern durchgeschnitten. Wir erblicken nun die untere Fläche dieses Körpers in ihrer ganzen Ausbreitung (Taf. VII. *c.*). An seinem runden Rande zeigen sich einige kleine Erhabenheiten; drei derselben unterscheiden sich auffallend, jedoch ohne dass ihre Bildung oder Bedeutung dadurch deutlicher würde (Taf. VII. *d. d. d.*).

Von grösserer Wichtigkeit ist eine Darmwindung, die in der Nähe dieses Körpers an der inneren Membran, unmittelbar über dem bereits beschriebenen Sacke fest sitzt (Taf. VII. *e.*). Schon bei dem ersten Anblicke wird man gezwungen, das dünnere blinde Ende dieser Windung für den Wurmfortsatz zu halten (Taf. VII. *f.*) und die Vereinigungsstelle des Dick- und Dünndarms mit dem Finger zu bezeichnen (Taf. VII. *g.*). Nirgends aber lässt sich der Ursprung oder das Ende dieser Darmwindung entdecken; sie scheinen sich zwischen der Haut und der glatten inneren Membran zu verlieren und zum Theil wie in einer Kapsel eingeschlossen zu seyn (Taf. VII. *h. h.*). Mehr konnte ich nicht entdecken, mit welcher Sorgfalt ich auch in dieser Hinsicht meine Untersuchung fortsetzte. Auch habe ich in der Darmwindung keine Höhle gefunden, sondern ein weiches, von Gal-

lerte durchdrungenes, Gewebe, welches dieselbe anfüllte und ohne Zerreissung undurchdringbar machte.

(Ich muss offen gestehen, dass ich mich in dieser Beschreibung der Lage des Darmes nicht zurecht finden konnte. Aus der Abbildung glaubte ich abnehmen zu müssen, dass die glatte Membran (das Amnion) den Darm überziehe und bei *h. h. e.* gleichsam ein Mesenterium darstelle, dass also der Darm nicht ausserhalb dieser Membran liegen könne. Ich nahm mir daher die Freiheit, deshalb anzufragen, und erfuhr nun auch, dass der Darm nicht eigentlich ausserhalb der Membran liege, sondern dass diese sich über die Oberfläche des Darms herüberschlage, so wie das Bauchfell die Eingeweide des Unterleibes überzieht.)

Nach Untersuchung der eigenthümlichen Verbindung der Geschwulst mit der inneren Fläche der Haut und ihrer inneren Bildung blieb allein die Erforschung derjenigen Verbindung übrig, welche in der Tiefe mit dem Halse und der Kinnlade bestehen konnte; denn da die Geschwulst an diesen Stellen von der Haut entfernt lag, so musste sie dort mit dem Gewebe der angränzenden Theile in Berührung kommen, und den Gefässen ein Weg zum Inneren der Geschwulst offen seyn.

So war es denn auch. Ausser kleinen Pulsaderzweigen, die hier und da in die Geschwulst eindrangen, zeigte sich vorzüglich ein besonderer Ast von der *Arteria maxillaris interna*, der gemeinschaftlich mit dieser aus der *Carotis externa* entsprang. Dies Gefäss lief unmittelbar in den hintern Theil der Geschwulst, um sich daselbst in kleinere Aeste zu spalten, welche sich in die einzelnen Organe dieses sonderbaren Erzeugnisses verzweigen. Die Venen kehren aus dem Inneren der Geschwulst zurück und senken sich grössten Theils in einen einzigen Ast hinein, der sich mit der inneren Halsvene verbindet. Einen Uebergang von Nerven habe ich nicht bemerkt.

(Die ganze Geschwulst hat übrigens keine Gemeinschaft mit der Mundhöhle des Kindes, sondern ist nur an die Muskeln der Wange angelehnt.)

Dass man nun in diesem sonderbaren Falle mehr zu suchen hat, als eine zufällige Bildung organischer Theile, wie man bisweilen Haare, Zähne und Knochenstücke in Fettgeschwülsten findet, wird mir ohne Zweifel ein Jeder gern zugeben, der die Eigenthümlichkeiten beider auch nur oberflächlich aufgefasst hat. — Der Fall gehört zu der Art überzähliger Bildungen, welche man jetzt allgemein Monstrosität durch Einschliessung zu benennen pflegt, und muss daher zu den angeborenen Missbildungen gerechnet werden, während die zufälligen Erzeugungen von Haaren, Zähnen und Knochenstücken nur in Krankheiten beobachtet werden, welche nach der Geburt und meistens bei erwachsenen Personen entstehen. In dieser angeborenen Geschwulst war auch nicht das geringste Fett zu finden. Die zufällige Bildung von Haaren, Zähnen und Knochenstücken findet dagegen nur in krankhaften Anhäufungen von Fett Statt. Beide Arten von Geschwülsten müssen daher in keinem Falle zusammengestellt werden.

Wie nun aber eine solche Einschliessung des einen Productes der Begattung in dem anderen sich erzeugt, äusserte ich schon oben weder zu begreifen, noch von Anderen erklärt zu finden. Deshalb enthalte ich mich auch aller weiteren Betrachtungen, wozu anders der Fall wohl die Gelegenheit bietet, da mich die Lust, neue Hypothesen den alten hinzuzufügen, nicht beherrscht [1]).

Erklärung der Abbildungen.

Diese Abbildungen sind im Originale auf 4 Kupfertafeln vertheilt. Von der dritten Tafel, welche die Abbildung der

---

1) Einige allgemeine Folgerungen, welche sich aus dieser Beobachtung ziehen lassen, werde ich später der Beschreibung eines anderen, erst während dieses Sommers vorgekommenen, Falles hinzufügen, welchen ich durch die Güte eines meiner früheren Herren Zuhörer erhalten habe.

W. Himly.

zweiten Tafel nur skizzirt enthält, mit genauerer Ausführung einer einzelnen Stelle, ist hier nur diese Stelle als Fig. 2. der Taf. VI. copirt; die Skizze der ganzen Geschwulst aber weggelassen.

Taf. V. stellt die siebenmonatliche Frucht mit der Geschwulst an der linken Seite des Gesichtes in natürlicher Grösse dar.

Tafel VI Fig. 1. Die Geschwulst ist geöffnet.

a. Ein nach oben umgelegter Knorpel, einem linken Schienbeine ähnlich. In ihm befindet sich ein Knochenkern.

b. c. Ein Knorpelstück, welches mit dem Schienbein eingelenkt ist und für eine Verwachsung des Sprung- und Fersenbeins gehalten werden kann.

d. e. Grösstentheils knöcherne Theile, vielleicht verschmolzene Mittelfussknochen und Zehen.

f. Eine Erhabenheit an der vorderen und oberen Seite des vermuthlichen Schienbeines, gleichsam zur Befestigung eines *ligamenti patellae.*

g. h. Zwei weiche Körper, aus einer leim- oder speckartigen Substanz bestehend.

i. i. i. i. i. Fünf Spitzen, Finger der linken Hand.

k. k. k. Drei Fingerspitzen, von denen die mittelste anscheinend ein doppeltes Gelenk hat.

l. l. l. Die Membran, welche von der inneren Fläche der Haut zwischen die inneren Theile der Geschwulst tritt und die Höhle in zwei Fächer abtheilt.

Tafel VI. Fig. 2. Die Stelle derselben Geschwulst, an welcher die Fingerspitzen sind, ist theilweise durchschnitten.

a. Ein längliches, unregelmässiges Knochenstück unter den Fingerspitzen der vermuthlichen linken Hand.

b. c. Zwei Knochenstücke von ungleicher Grösse, auf deren grösstem

d. d. zwei kleinere befestigt sind.

Tafel VII. Das ganze Präparat ist nach rechts umgelegt, damit die früher bedeckten Theile sichtbar würden.

a. a. Breiartige Theile, gleichsam von der Substanz des Mutterkuchens.

b. b. Ein anderer leim- oder speckartiger Theil, durchgeschnitten.

c. Einer der beiden weichen Körper, welche auf Taf. VI. Fig. 1. mit *g. h.* bezeichnet sind.

d. d. d. Kleine, runde, unbestimmbare Erhabenheiten.

e. Darmwindung.

f. Wurmfortsatz des Darmes.

g. Vereinigungsstelle des Dick- und Dünndarmes.

h. h. Eine Kapsel zwischen der inneren Membran und der Haut, in welcher der Darm enthalten, und mit welcher er verwachsen war.

VII.

Beobachtung eines Falles zu früher Pubertät und bedeutenden Fettwerdens.

Von Dr. Haine zu Rochlitz.

(Hierzu Taf. VIII. Fig. 1.)

Johann Christian Ernst Bernowitz wurde den 28. September 1819 zu Königssee in Schwarzburg-Rudolstadt von gesunden Eltern geboren, von denen der Vater schmächtiger, die Mutter aber schlanker Statur zu nennen. In seiner Kindheit überstand er durchaus keine Krankheiten, und die Kuhpocken, die ihm eingeimpft wurden, verliefen ganz regelmässig. — In seinem 7. Jahre erlitt er einmal von einem Nachbar eine so bedeutende Misshandlung, dass er sogleich Blutspeien und unwillkürlichen Kothabgang bekam und in Folge dessen von einer abzehrenden Krankheit befallen wurde, die ¾ Jahre anhielt. — Seit seiner Genesung von diesem Uebel ist er nicht in die Länge, wohl aber in den Um-

fang gewachsen, so dass er jetzt 3 Fuss 11½ Zoll leipz. Maass lang, 3 Fuss 9 Zoll aber in der grössten Circumferenz seines Bauches misst und 97 Pfund schwer ist. — Er bewies aber dabei grosse Gelehrigkeit und ein ernstes Temperament. Uebrigens ist er bis auf einen Ausschlag (*Psoriasis*), der auch die Nägel ergriffen und diese kulbig gemacht hat, gesund, hat nur nach und nach diese Dicke erlangt und selbst noch in der letzten Zeit zugenommen. — Die Zähne sind vollzählig, da aber der Unterkiefer nicht gehörig entwickelt ist, so stehen sie an vielen Stellen doppelt. — Die Pubertät scheint nur theilweise eingetreten zu seyn; die Haare an den Schamtheilen und den Achseln sind gewachsen, auch beginnt der Bart hervorzubrechen. — Doch die Brust und das Becken haben ihren kindlichen Bau behalten, auch ist die Stimme dünn und hoch. — Die äussern Brüste sind sehr stark entwickelt, die Respiration nur wenig beeinträchtigt. Von dem Penis ist nur das Praeputium zu sehen, da das Fett hier so angehäuft ist, dass das Glied selbst, wie in der Hydrocele zu geschehen pflegt, dadurch verborgen ist. Die Gliedmassen sind ebenfalls kindlich.

Alle Körperfunctionen gehen regelmässig vor sich, auch ist der Appetit durchaus nicht ungewöhnlich gross. Wie ich aus den Recepten ersehe, sind Säuren, Abführungen und Fontanelle, jedoch ohne den geringsten Erfolg, in Gebrauch gezogen.

VIII.

Ueber die Durchkreuzung der Sehnerven beim Kabliau.

Von J. van der Hoeven,
Professor zu Leyden.

(Aus einem Briefe an Nitzsch in Halle.)

(Hierzu Tafel VIII, Fig. 2. 3.)

Bekanntlich hat *Peter Camper* in dem Auge des Kabliau (*Gadus Morrhua L.*) die Durchkreuzung der Sehnerven geläugnet (s. *Verhandelingen van de holl. Maatsch. der Wetensch. te Haarlem*, VII. 1763 p. 95.), und er bestreitet die Angabe von *Willis*, welcher das Gegentheil behauptet. Diese Ausnahme wird auch auf Autorität meines unsterblichen Landsmannes von *Rudolphi* (Grundriss d. Physiologie II, 2. p. 203.) angeführt. Mir war die Sache immer zweifelhaft. Jetzt habe ich gesehen, dass diese Angabe irrig ist, und ich habe die Ehre, ihnen eine getreue Abbildung des Gehirns dieser Gadusart zu übersenden. Ich meinte früher der erste zu seyn, der diese Beobachtung gemacht hat, sehe aber, dass schon *Cuvier*, ohne *Camper's* Angabe zu erwähnen, wie im Vorbeigehen der Kreuzung der Sehnerven beim Kabliau gedacht hat. Er sagt: *Il est très-aisé dans la perche, dans la morue par exemple de les (les nerfs optiques) décroiser et de voir que le nerf de l'oeil droit vient du côté gauche de la moëlle et réciproquement* (*s. Hist. natur. des Poissons I, p.* 435). Es ist auch in der That sehr leicht diese Durchkreuzung wahrzunehmen, und die einzige Abweichung von andern Fischen, z. B. von Perca, besteht darin, dass die Kreuzung vor dem Gehirn, nicht unter demselben geschieht, was wohl durch die Lage der Augen bedingt seyn mag. In der Abbildung sieht man, dass der zum linken Auge gehende Nerve der obere ist. Dies kann zufällig seyn, da bekanntlich in dieser Hinsicht bei den Fischen, selbst bei Individuen derselben Art, keine feste Regel

Statt findet. Bei *Gadus Aeglefinus* fand ich alles eben so, namentlich die Durchkreuzung auch vor dem Gehirn. *Camper* scheint mir die Kreuzung der Sehnerven nicht bloss beim Kabliau, sondern bei den Fischen überhaupt zu läugnen.

Taf. VIII. Fig. 2. Gehirn des Kabliau von oben.
a) Sehnerve des linken Auges vom rechten Theil des Hirns entspringend.
b) Sehnerve des rechten Auges.

Fig. 3. Dasselbe von der linken Seite.
a) hemisphaeria cerebri.
b) corpora quadrigemina.
c) cerebellum.
d) medulla oblongata.
e) nervus vagus.

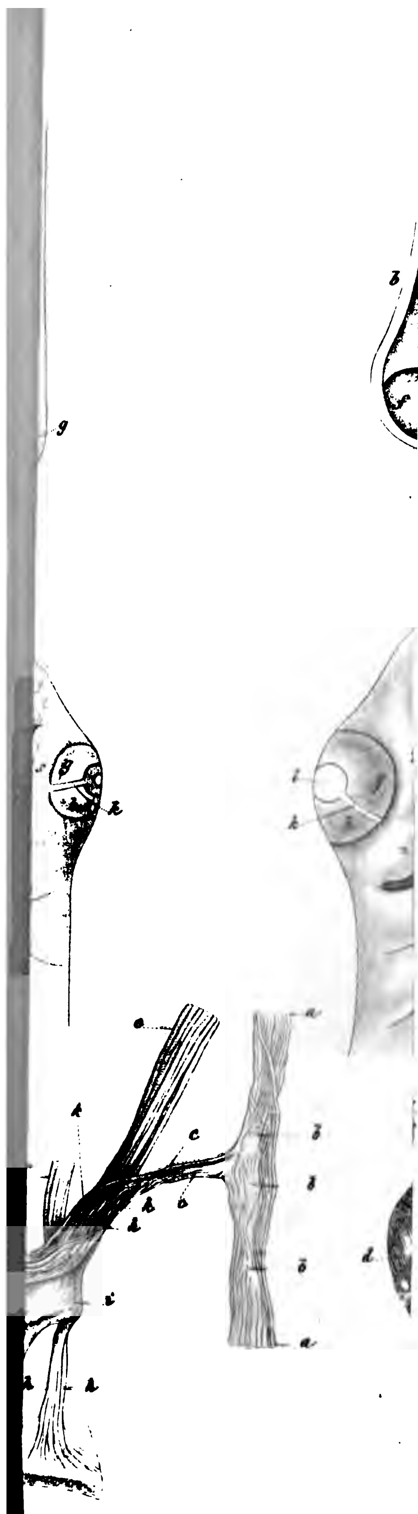




Fig. 1.

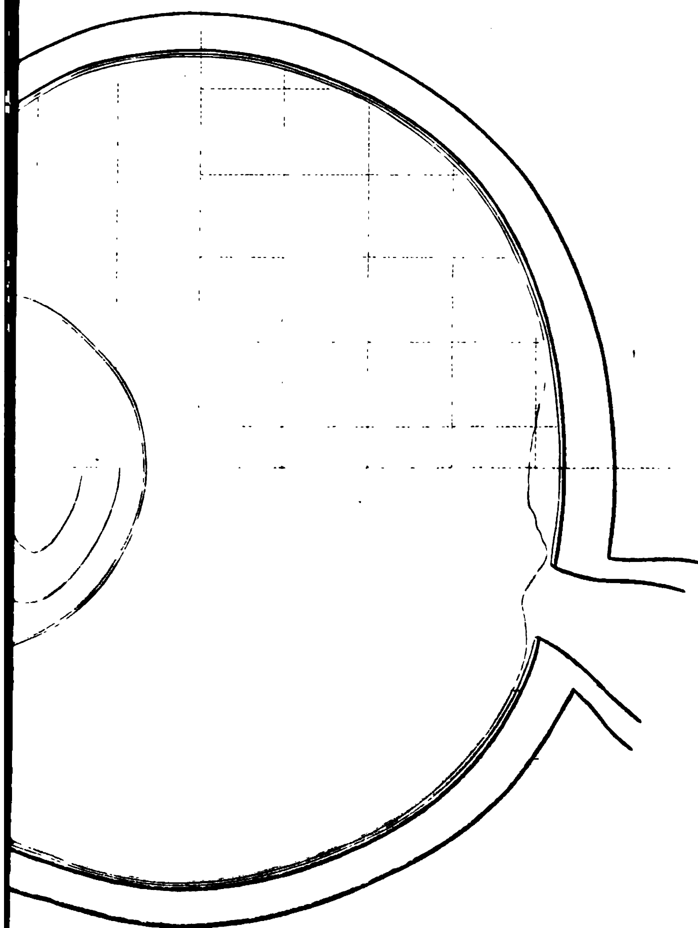


Fig. 2.

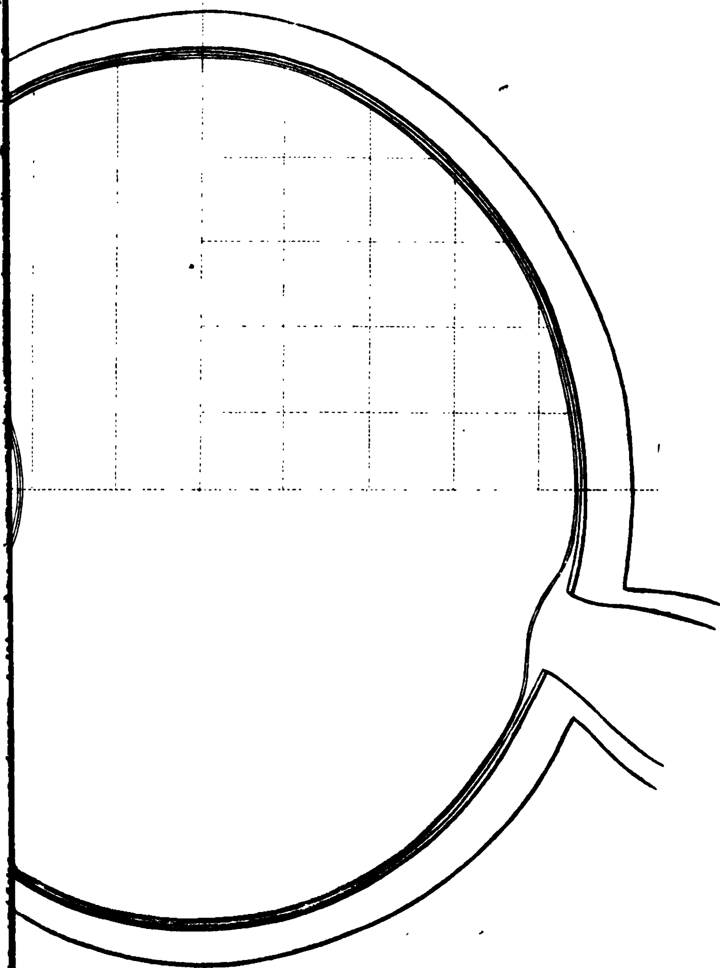


Fig. 2.



Fig. 5.

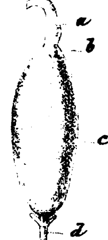


Fig. 7.

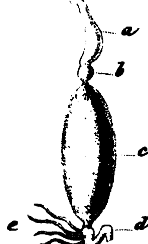








Fig. 1.



Fig. 3.





